

JOSÉ NIU LOPES DOS SANTOS

Engenheiro Cartógrafo

Pesquisa Analítico-Fotogramétrica da Precisão
Geométrica de uma imagem Landsat MSS
Processada no Brasil

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências pela Universidade Federal do
Paraná.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

1983

PESQUISA ANALÍTICO-FOTOGRAFÉTRICA DA PRECISÃO
GEOMÉTRICA DE UMA IMAGEM LANDSAT MSS
PROCESSADA NO BRASIL

DISSERTAÇÃO

Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências
Geodésicas para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências pela Universidade Federal do Paraná

por

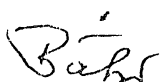
JOSÉ NIU LOPES DOS SANTOS, Engenheiro Cartógrafo

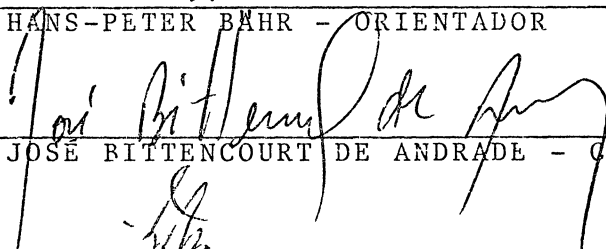
7 2 2 2 . 2 2 2

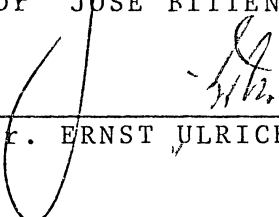
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

1983

BANCA EXAMINADORA


Dr. HANS-PETER BÄHR - ORIENTADOR


Dr. JOSÉ BITTENCOURT DE ANDRADE - CO-ORIENTADOR


Dr. ERNST ULRICH FISCHER

À minha esposa

ZILMA CARVALHO DOS SANTOS,

e meus filhos:

PAULO RICARDO DOS SANTOS,

LUCIANE CARVALHO DOS SANTOS e

MARCELO CARVALHO DOS SANTOS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, de forma especial, a Deus por ter abençoado nossa participação no Curso, e a minha esposa e filhos pelo amor, compreensão e apoio irrestritos, possibilitando a concretização deste trabalho.

Quero também externar agradecimentos às entidades e pessoas a seguir relacionadas que, de alguma forma, contribuíram para a consecução de nossos objetivos:

- Ao Ministério do Exército, na pessoa do Exmo Sr. General de Divisão Aristides Barreto, pela confiança depositada ao indicar-nos para frequentar o Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas para obtenção do grau de Mestre em Ciências pela UFPr;
- Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, nas pessoas de seus coordenadores e professores, por ter possibilitado a formação de Mestres em Ciências a pessoal do Exército;
- Ao Dr. Hans-Peter Bähr, da Universidade de Hannover (República Federal da Alemanha), pela leitura, revisão, sugestões apresentadas e orientação da tese; além de sua amizade e entusiasmo pelas coisas do Brasil;
- Ao Dr. José Bittencourt de Andrade, pela leitura, revisão, sugestões apresentadas e co-orientação da Tese; além da amizade e incentivos durante a realização do curso;
- Ao Dr. Ernst Ulrich Fischer, da Universidade de Hannover (República Federal da Alemanha), pela leitura, revisão e sugestões apresentadas; além de sua amizade e gosto pelo nosso País;
- Aos Dr. Camil Gemael e Nelson De Luca, não só pela excelência das aulas por eles ministradas, mas também pelo exemplo que transmitem aos mais jovens, através de seu entusiasmo, dinamismo, energia, correção e destacado patriotismo;
- Ao Cel Henrique Araújo que, como então chefe da 1ª Divisão de Levantamento, muito me incentivou e deu todo o apoio antes e durante a realização do Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas.
- Aos Ten Cel José Aurino Santos Farias e Benjamin Francisco dos Santos, respectivamente Chefe e Sub Chefe da 1ª Divisão de Levantamento, que, com sua compreensão e apoio irrestritos, viabilizaram as defesas, redação final e impressão desta Tese de Mestrado.
- Aos funcionários Suzete Souza Costa e Nilton Lameira, pelos trabalhos de datilografia, desenhos, cópias, etc..., durante todas as fases de montagem da tese.
- A todos os professores, pela orientação, incentivo e cordialidade dispensados durante o curso;
- A meus colegas Aderson, Jacaono, João, Magro, Ozêas e Sony pelo convívio e amizade ... pela cooperação e incentivo mútuos.

R E S U M O

O presente trabalho, dividido em 6 capítulos e um apêndice, tem por objetivo básico a análise fotogramétrica da precisão geométrica de uma imagem LANDSAT MSS BULK processada no Brasil.

Nos capítulos 1 e 2, faz-se um retrospecto sobre a exploração das técnicas de sensoriamento remoto através das imagens LANDSAT; faz-se uma citação da bibliografia disponível, e um pequeno resumo sobre as perspectivas de aplicações de outras imagens de satélites.

No capítulo 3 são descritos os procedimentos empregados para a medição das coordenadas nas cartas e na imagem, com utilização do PLANICOMP C 100. No capítulo 4 são desenvolvidas as transformações matemáticas necessárias à homogeneização das coordenadas de imagem.

No capítulo 5 são mostrados os procedimentos desenvolvidos para analisar a geometria da imagem LANDSAT MSS BULK através de quatro diferentes modelos matemáticos.

Finalmente, no capítulo 6, faz-se a análise dos resultados obtidos e se tiram as respectivas conclusões para, daí, apresentar-se algumas recomendações úteis sobre o uso das imagens de satélites, visando-se atingir precisões mais adequadas às aplicações cartográficas.

No apêndice (F1 87 a 270) são apresentadas, ainda, as listagens de todos os programas em Linguagem Fortran e cálculos desenvolvidos no decorrer da pesquisa.

A B S T R A C T

This work consists in six chapters and one appendix, and its basic aim is the photogrammetrical analysis for geometric accuracy of a LANDSAT MSS BULK imagery processed in Brazil.

Chapter 1 and 2 studies the remote sensing practice with LANDSAT imagery. Gives a list of books about the matter and a summary about future applications of satellite imagery.

Chapter 3 gives the procedure method of coordinate measurement in maps and images using the PLANICOMP C 100. In Chapter 4 mathematical transformations are developments with the scope of to make homogeneous the image coordinates.

Chapter 5 gives the procedure to analyse the geometry of a LANDSAT MSS BULK imagery with four different mathematical models.

Chapter 6, finally, makes analysis of the obtained results and are given the respective conclusions, and presents some useful recommendations about the satellite imagery use, with the aim to improve the accuracy to cartographic applications.

The appendix (pg 87 to 270) presents a list of all programs in FORTRAN Language and the mathematical results, developed all over this research.

SUMÁRIO

	Página
Título	ii
Dedicatória	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Sumário	vii
Lista de siglas	xi

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.1.	Introdução	01
1.1.1.	Considerações Sobre Sensoriamento Remoto . . .	01
1.1.2.	Aspectos Básicos do Programa LANDSAT	02
1.1.2.1.	Retrospecto	02
1.1.2.2.	Objetivos do Programa ERTS	02
1.1.2.3.	Características do Sistema LANDSAT	04
1.1.3.	Utilização dos Produtos LANDSAT	05
1.2.	Objetivos	06
1.2.1.	Considerações iniciais	06
1.2.2.	Interpretação de Dados nos Produtos LANDSAT. .	07
1.2.3.	Proposição do Trabalho	08
1.2.4.	Justificativa e Procedimentos	09
1.2.5.	Objetivos Finais	11
1.3.	Equipamento e Material Necessários	11

CAPÍTULO 2

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO NO BRASIL

2.1.	Sinopse do Capítulo	13
2.2.	Exploração das Imagens de Satélites	13
2.3.	Os satélites LANDSAT e seus Produtos	14

2.3.1.	Bibliografia Nacional	14
2.3.2.	Apresentação dos Produtos LANDSAT	15
2.3.2.1.	Formato das Imagens Fotográficas	16
2.3.2.2.	Informações de Rodapé de uma Imagem	17
2.4.	Comparações do LANDSAT-4 com os LANDSAT 1,2 e 3	18
2.4.1.	Padrão de Cobertura para o LANDSAT-4	18
2.4.2.	Sistemas Sensores do LANDSAT-4	19
2.4.3.	Aplicações dos Sete Canais do TM	20
2.4.4.	Resumo das Características dos LANDSAT 1, 2, 3 e 4	21
2.5.	Utilização de Imagens LANDSAT na Cartografia.	23
2.5.1.	Exemplos de trabalhos Cartográficos	23
2.5.2.	Produtos Cartográficos Elaborados pela DSG. .	24
2.6.	Perspectivas Futuras do Sensoriamento Remoto.	25
2.6.1.	Considerações Iniciais	25
2.6.2.	Notícias sobre o Sistema SPOT	25
2.6.2.1.	Imagens do SPOT	26
2.6.2.2.	Vantagens do Sistema SPOT	27
2.6.2.3.	Outras Informações sobre o SPOT	28

CAPÍTULO 3

MEDIÇÃO DAS COORDENADAS

3.1.	Procedimentos Práticos	29
3.2.	Escolha da Cena (Imagem LANDSAT).	30
3.3.	Juntada das Cartas Topográficas	31
3.3.1.	Relação das Cartas Utilizadas	31
3.3.2.	Posição Relativa das Folhas na Imagem	32
3.4.	Seleção dos Pontos de Apoio	33
3.5.	Execução da Medição	35
3.5.1.	Medição das Coordenadas UTM	35
3.5.2.	Medição das Coordenadas da Imagem	36
3.5.2.1.	Utilização do Planicomp C100.	36
3.5.2.2.	Procedimentos de Medição das Imagens.	36
3.5.2.3.	Coordenadas (N) Impressas	38

CAPÍTULO 4

PREPARAÇÃO DOS DADOS

4.1.	Coordenadas de Imagens	40
4.2.	Coordenadas do Sistema de Máquina.	41
4.3.	Uniformização das Coordenadas de Imagem.	42
4.3.1.	Escolha de Modelo Matemático	42
4.3.2.	Desenvolvimento Matemático	43
4.3.2.1.	Transformação Isogonal Ativa no Plano.	43
4.3.2.2.	Modelo Combinado de Ajustamento.	43
4.3.2.3.	Pontos de Controle	44
4.4.	Programas Fortran e Cálculos	44
4.5.	Execução das Transformações.	45
4.5.1.	Do Canal 5 (N) para o Canal 6 (N).	45
4.5.2.	Do Canal 5 (B) para o Canal 6 (B).	46
4.5.3.	Das "Coordenadas (B)" para as "Coordenadas (N)"	46
4.5.3.1.	Cálculos	46
4.5.3.2.	Análise dos Resultados	53
4.6.	Pontos preparados para as Transformações	54

CAPÍTULO 5

ANÁLISE GEOMÉTRICA DA IMAGEM

5.1.	Definição dos Modelos Matemáticos.	57
5.2.	Programas Elaborados	58
5.3.	Procedimentos.	58
5.4.	Transformações de Helmert.	60
5.5.	Transformações de Afinidade.	62
5.6.	Polinômios de 2º e 3º Graus.	63
5.6.1.	Polinômio de Segundo Grau.	64
5.6.2.	Polinômio de Terceiro Grau	65

CAPÍTULO 6

ANÁLISE DOS RESULTADOS, CONCLUSÕES

E RECOMENDAÇÕES

6.1.	Análise dos Resultados	67
6.1.1.	Considerações Gerais	67
6.1.2.	Procedimentos.	67
6.1.3.	Observações e Análises	68
6.2.	Conclusões	74
6 3.	Recomendações.	77
	NOTAS DE REFERÊNCIA	80
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
	APÊNDICE	87

LISTA DE SIGLAS

CCT	- Computer Compatible Tape.
DSC	- Diretoria de Serviço Geográfico.
MSS	- Multispectral Scanner System.
RBV	- Return Beam Vidicon.
DCS	- Data Collection System.
NASA	- National Aeronautic and Space Administration.
HDDT	- High Density Digital Tape.
MMQ	- Método dos Mínimos Quadrados.
FIBGE	- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
MVC	- Matriz Variância-Covariância.
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
INPE	- Instituto de Pesquisas Espaciais.
TM	- Thematic Mapper.
EMFA	- Estado Maior das Forças Armadas.
DEPV	- Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Vôo.
CISP	- Carta Imagem de Satélite Preliminar.
CISC	- Carta Imagem de Satélite Completa.
ACT	- Atualização de Carta Topográfica.
SPOT	- Systéme Probatoire d Observation de la Terre.
IGN	- Institut Géographique National (França).
CNES	- Centre National d'Études Espatiales (França)
DCP	- Data Collection Platforms

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

1.1. INTRODUÇÃO

1.1.1. Considerações sobre Sensoriamento Remoto | 01 |

Sensoriamento Remoto pode ser definido como sendo a coleta de informações sobre objetos distantes sem entrar em contato com eles (definição clássica). Assim, a visão pode ser encarada como a forma mais comum de Sensoriamento Remoto, e nossos olhos como sendo o mais antigo aparelho de coleta de dados.

No caso de produção de imagens, o Sensoriamento Remoto trata dos equipamentos que, colocados em aeronaves ou espaçonaves, coletam dados referentes a variações na distribuição de energia eletromagnética refletida e (ou) emitida pelas feições da superfície terrestre, auxiliando-nos no mapeamento e inventário de recursos naturais.

1.1.2. Aspectos Básicos do Programa LANDSAT

1.1.2.1. Retrospecto

Os primórdios da Aerofotogrametria datam da 2ª metade do século passado, quando se obtiveram as primeiras fotografias aéreas a partir de balões (1857). Desde então, até nossos dias, experimentou-se um grande avanço nas técnicas de sensoriamento remoto, principalmente como subproduto de pesquisas com fins militares.

Somente na década dos 1960, com o desenvolvimento do programa espacial norte-americano, as técnicas de sensoriamento remoto atingiram, de modo mais intenso, o setor das aplicações civis. Com o incremento da aplicação daquelas técnicas a uma grande gama de disciplinas, o governo americano, através da NASA, iniciou os estudos sobre a viabilidade da construção e lançamento de uma série de satélites, para a pesquisa de recursos terrestres, que recebeu a denominação de ERTS (Earth Resources Technology Satellite). Iniciado em 1967 o programa resultou em uma série de 6 satélites denominados ERTS A, B, C, D, E e F. Após o lançamento, se o satélite atingisse com sucesso a órbita prevista, ele passaria a designar-se ERTS 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

O satélite ERTS-A foi lançado em 23 de julho de 1972 e permaneceu ativo até 06 de janeiro de 1978. Por ocasião do lançamento do ERTS-B, em 22 de janeiro de 1975, a NASA rebatizou oficialmente o programa ERTS para programa LANDSAT, a fim de distingui-lo do programa de satélites oceanográficos SEASAT, e o satélite ERTS-1, já em órbita, foi retroativamente chamado LANDSAT-1. O ERTS-B tornou-se, após o lançamento, o LANDSAT-2. A continuação do programa resultou no lançamento do LANDSAT-3, em 05 de maio de 1978, e do LANDSAT-4, em 16 de julho de 1982.

1.1.2.2. Objetivos do Programa ERTS |⁰²|

Os objetivos globais do programa eram:

- 19) Determinar quais os dados relativos a recursos naturais que poderiam ser obtidos mais eficientemente a partir de espaçonaves;
- 29) desenvolver tecnologia para o levantamento de recursos naturais a partir de espaçonaves, incluindo a seleção de parâmetros, desenvolvimento de equipamentos e de técnicas interpretativas;
- 39) determinar até que ponto fenômenos dinâmicos poderão ser estudados devido às características de repetitividade, visão sinóptica e cobertura global permitida pelos satélites;
- 49) determinar quais os tipos de dados, relativos a recursos naturais, que poderão ser obtidos mais econômica e eficientemente por satélites, retransmissão de dados coletados por sensores na superfície ou métodos convencionais;
- 59) desenvolver métodos avançados para mapear e disseminar dados adquiridos por satélites, numa escala global e de modo adequado para uso científico e comercial;
- 69) identificar novas fontes de recursos naturais ou definir fenômenos, a eles associados, observáveis em níveis orbitais.

Com base nesses objetivos gerais, o programa ERTS foi concebido com os seguintes objetivos específicos:

- 19) Permitir a obtenção de dados multi-espectrais, sob a forma de imagens e fitas digitais, de grandes áreas e em quantidades especificadas pelos usuários;
- 29) observações repetitivas à mesma hora local;

- 39) recobrimento entre imagens sucessivas ao longo da linha de v \hat{o} o e entre imagens de órbitas adjacentes;
- 49) posicionamento de pontos na imagem melhor que 4 Km;
- 59) cobertura mundial em menos de 3 semanas;
- 69) vida operacional do satélite - 1 ano (previsão);
- 79) desenvolvimento de sub-sistemas específicos para o processamento e distribuição dos dados sob forma adequada e periódica.

1.1.2.3. Características do Sistema LANDSAT | 03 |

Com a finalidade de atingir os objetivos citados, os satélites foram projetados de modo a fornecer dados multi-espectrais da superfície da Terra, de modo global. Para isso, foram selecionados sistemas sensores adequados e o satélite colocado em órbita compatível.

O sistema ERTS tem dois tipos de sensores principais (ver quadro 1.1), o imageador multiespectral MSS (Multiespectral Scanner System), e um conjunto de três câmaras vidicon RBV (Return Beam Vidicon). Além desses sensores, o sistema possui dois gravadores de banda larga - WBTR (Wide Band Tape Recorder) - para gravação de dados sobre áreas fora da ação de estações terrestres rastreadoras, e um sistema de coleta de dados - DCS (Data Collection System) - para aquisição de dados transmitidos por bases de coleta de dados - DCP (Data Collection Platforms) - sediadas em pontos importantes da superfície terrestre.

Canal	Sistema	Tipo de Radiação	λ
1	RBV	visível, amarelo-verde	0,475 - 0,575 μm
2	RBV	visível, verde-vermelho	0,580 - 0,680 μm
3	RBV	visível, vermelho-invisível, infravermelho	0,690 - 0,830 μm
4	MSS	visível, verde	0,5 - 0,6 μm
5	MSS	visível, vermelho	0,6 - 0,7 μm
6	MSS	invisível, infravermelho	0,7 - 0,8 μm
7	MSS	invisível, infravermelho	0,8 - 1,1 μm
* 8	MSS	invisível, infravermelho termal	10,2 - 12,6 μm
OBS: * MSS do LANDSAT 3			

Quadro 1.1 - Bandas espectrais sensoriadas pelo LANDSAT |⁰⁴|

Além disso o sistema foi dotado de equipamentos para retransmissão dos dados coletados pelos sensores, e para informações relativas ao seu funcionamento. As informações coletadas são retransmitidas às estações rastreadoras, gravadas e processadas, tornando-se disponíveis, aos usuários do sistema, sob a forma de imagens multiespectrais fotográficas ou gravadas em fitas compatíveis com o computador (CCT).

O sistema ERTS utiliza, como satélite, uma plataforma do tipo NIMBUS (Satélite meteorológico), onde são instalados os sensores e os demais subsistemas destinados à gravação e transmissão de dados, medição e controle de atitude e temperatura, retransmissores, etc. A potência para funcionamento do sistema é conseguida através dos painéis solares que convertem energia solar radiante em elétrica.

1.1.3. Utilização dos Produtos LANDSAT

O programa LANDSAT provocou, em todas as nações, uma grande dinamização na pesquisa dos recursos e potencialidades da Terra. Em apenas sete meses após os primeiros produtos estarem disponíveis, mais de uma centena de publicações, de

conteúdo significativo, foram apresentadas no simpósio da NASA, em New Carralton, em 1973 ^{|05|}. Em curto prazo as aplicações dos produtos LANDSAT abrangeram um imenso campo, trazendo, direta ou indiretamente, numerosos benefícios à humanidade.

Na prática as informações LANDSAT (extraídas de imagens ou fitas CCT) não são aplicadas isoladamente, mas usadas em combinação com documentos cartográficos, fotografias e outras informações existentes.

Quanto às imagens, de início não houve preocupação de tratamento geométrico. As volumosas cópias de imagens bulk, espalhadas pela NASA, apresentaram fidelidade geométrica aceitável e foram suficientes para diversas aplicações práticas, cujos limites de precisão eram de menor exigência.

Porém, nos últimos anos, com as exigências de maior precisão, o tratamento geométrico das imagens passou a preocupar os usuários. Assim, hoje, já muitas publicações se dedicam à análise geométrica da imagem LANDSAT, isto é, definição do modelo matemático mais apropriado para descrever - -lhe a geometria (ver BAHR ^{|06|}, ^{|07|} e ^{|08|}; KRATKY ^{|09|}; WONG ^{|10|}).

A análise geométrica prevê os parâmetros particulares para o procedimento de retificação, geralmente diferentes de cena para cena - O presente trabalho se ocupará, justamente, da análise geométrica de uma imagem MSS bulk, processada no Brasil.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Considerações iniciais

O governo brasileiro, consciente de que as dimensões continentais do País representa um permanente desafio aos engenheiros dedicados à cartografia nacional, tem prestigiado a adoção de técnicas não convencionais de imageamento, visando um maior conhecimento das potencialidades de nossas regiões geo-econômicas.

O primeiro grande passo na adoção daquelas técnicas foi o Projeto RADAM, hoje RADAMBRASIL, incumbido de mapear a região amazônica através de imagens produzidas por intermédio de radar apropriado.

O segundo passo importante foi o início da recepção e processamento de sinais do satélite LANDSAT pelo INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais). Os dados provenientes do MSS e do RBV, os sinais do DCS, e as informações sobre a operação do sistema são transmitidos para a Terra e recebidos pela Estação de Recepção, em Cuiabá, MT. Após a gravação são processados pela Estação de Processamento, em Cachoeira Paulista - SP, onde são convertidos em imagens fotográficas e fitas CCT.

1.2.2. Interpretação de Dados nos Produtos LANDSAT | 11 |

A interpretação dos produtos LANDSAT pode envolver a análise de dados contidos em imagens fotográficas, ou em fitas CCT. A observação visual de imagens fotográficas tem sido muito usada na interpretação de dados. As técnicas visuais utilizam a habilidade da mente humana para avaliar qualitativamente padrões espaciais numa cena, e esta habilidade de fazer julgamentos subjetivos, baseados em elementos selecionados numa cena, é essencial em muitos casos de produtos LANDSAT. Porém, as técnicas de interpretação visual apresentam algumas desvantagens, como a necessidade que elas apresentam de treinamento extensivo e trabalho intensivo; além disso as características espectrais não são totalmente avaliadas na interpretação visual, porque a habilidade do olho humano em discernir valores tonais numa imagem é limitada, e existem dificuldades para se analisar, simultaneamente, vários canais multiespectrais.

Em aplicações onde os padrões espectrais fornecem informações importantes, é preferível analisar numericamente os dados da imagem do que interpretá-la visualmente. Neste caso a imagem é representada por uma fita CCT cujos valores

numéricos são as variações de brilho da cena original. Esses valores numéricos podem ser analisados quantitativamente através de um computador. O uso do computador, como um instrumento de auxílio às técnicas de análise e interpretação, permite que os padrões espectrais sejam examinados de uma forma mais completa e, ocasionalmente, automatizada. Entretanto, assim como o homem é limitado em sua capacidade de interpretar padrões espectrais, o computador é limitado na avaliação de padrões espaciais e textura.

Pelo exposto, conclui-se que técnicas de análise visual e numérica são complementares e seu uso combinado deve levar aos melhores resultados.

No presente trabalho nos utilizaremos mais especificamente das técnicas de análise visual, na identificação e seleção dos pontos de apoio visando a retificação analítica de uma imagem LANDSAT. O uso do computador (pequenos programas desenvolvidos pelo autor) visará o cálculo e ajustamento dos parâmetros de transformação das coordenadas da imagem para as coordenadas UTM e, posteriormente, a transformação e comparação entre as coordenadas UTM e transformadas.

1.2.3. Proposição do Trabalho

Como se sabe, no Brasil dispõe-se de um sistema de recepção e gravação dos dados LANDSAT, em Cuiabá-MT. As fitas gravadas (HDDT) são enviadas ao laboratório de processamento de imagens em Cachoeira Paulista. Após o processamento das fitas HDDT, o INPE coloca a disposição dos usuários os seguintes produtos: - fitas CCT, que podem ser usadas nos computadores eletrônicos, e imagens em transparência positiva, transparência negativa, ou papel fotográfico.

Assim, as imagens LANDSAT MSS que se dispõe no Brasil (processadas pelo INPE), já deverão vir corrigidas das duas distorções geométricas mais significativas:

a) Diferença de escalas em x e y - "afinidade"¹²;

b) efeito da rotação da Terra.

Propõe-se pois, no presente trabalho, analisar a precisão geométrica de tais imagens (LANDSAT MSS BULK) processadas pelo INPE, em Cachoeira Paulista, através da comparação de quatro diferentes modelos matemáticos de transformação que serão usados na análise geométrica de uma daquelas imagens. Os modelos matemáticos utilizados serão os que seguem:

a) Transformação de Helmert (similaridade);

b) Transformação Afim;

c) Polinômio de segunda ordem;

d) Polinômio de terceira ordem.

1.2.4. Justificativa e Procedimentos

O limite teórico para a precisão geométrica em i magens numéricas é aproximadamente $A/3$, onde "A" representa o comprimento do lado de um "pixel" ¹³.

No caso de imagens LANDSAT MSS BULK, em que cada "pixel" isoladamente tem as dimensões 79m x 79m, a precisão teórica máxima possível seria de aproximadamente 26 metros lineares para cada lado. Assim, os resultados práticos têm que se subordinar àquele valor ($\approx 26m$).

Uma solução rigorosa para o processamento analítico-geométrico de uma imagem LANDSAT-MSS exigiria a aplicação de equações de colinearidade (solução fotogramétrica).

Porém na Alemanha Ocidental foi executado um notável trabalho, utilizando-se duas imagens LANDSAT-MSS, sendo uma da "Bavária" (*) e outra da "Alemanha do Norte" (ver BAHR ¹⁴), no qual foi mostrado que, na prática, pode-se substituir as fórmulas rigorosas por expressões muito mais simples, como as transformações de similaridade, afim ou po

(*) Para a imagem da região da Bavária foram usados nada menos que 234 pontos de apoio na cena completa (foi considerada a imagem com maior número de pontos de apoio do mundo).

linômio de segunda ordem. Os resultados obtidos, naquela pesquisa, com imagens processadas na Alemanha Ocidental, foram excelentes (ver BAHR |¹⁵|).

De acordo com o item anterior (1.2.3), a pesquisa que ora se propõe desenvolver é análoga à executada na Alemanha Ocidental, porém utilizando-se uma imagem processada no Brasil e aplicando-se, além das transformações daquele trabalho, mais o polinômio de terceira ordem. Dos resultados pretende-se tirar conclusões que, certamente, serão de grande valia para, combinadamente com outros estudos, facilitar a aplicação das imagens em cartografia, e outras aplicações práticas.

Não se tem conhecimento de pesquisa (testes) similar com imagens LANDSAT-MSS processadas no Brasil. Por conseguinte o trabalho proposto é plenamente justificável e deverá ser desenvolvido através dos seguintes procedimentos:

- a) identificar pontos numa imagem LANDSAT MSS
BULK, processada pelo INPE, (cena completa e dividida em quadrantes) e medir suas coordenadas no PLANICOMP C-100;
- b) desenvolver programas visando o cálculo e o ajustamento de parâmetros para as transformações de similaridade, afim e polinômios de 2ª e 3ª ordens;
- c) pela correspondência ponto a ponto (imagem - cartas topográficas), determinar parâmetros específicos para cada transformação, mediante cálculo e ajustamento pelo MMQ, utilizando variadas quantidades de pontos de apoio;
- d) aplicar tais parâmetros, na transformação das coordenadas dos pontos da imagem (medidas no PLANICOMP) para coordenadas UTM;
- e) comparar tais coordenadas transformadas (Helmert, Afim, Polinômio de 2º grau e Polinômio de 3º grau), com as coordenadas dos pontos

dos pontos correspondentes extraídas das cartas topográficas disponíveis.

1.2.5. Objetivos finais

Após tudo o que até aqui se expôs, pode-se definir os objetivos finais da presente dissertação, quais sejam:

- 1º) A análise geométrica de uma imagem LANDSAT MSS BULK processada no Brasil, através da aplicação de transformações de similaridade, afim, polinômios de 2ª e 3ª ordem.
- 2º) Apresentação dos resultados e comparação dos diferentes modelos matemáticos usados, considerando-se, em cada caso:
 - Uso da cena completa;
 - Uso de áreas menores (um quadrante);
 - Número de pontos de apoio utilizados.
- 3º) Análise dos resultados e sugestões sobre a definição do modelo matemático mais adequado para descrever a geometria de uma imagem LANDSAT MSS BULK processada no Brasil.

1.3. EQUIPAMENTO E MATERIAL UTILIZADOS

Para a consecução dos objetivos definidos no ítem 1.2.5. desta dissertação, utilizou-se, entre outros, o equipamento e material a seguir:

a) Imagem LANDSAT MSS BULK:

- Uma cena completa, nos canais 5 e 6, abrangendo o município de Curitiba e outros, em filmes positivos na escala 1:1.000.000, e em papel fotográfico nas escalas 1:500.000 e 1:250.000.

- b) Um Sistema Analítico de Restituição PLANICOMP C-100 (assistido por uma unidade de processamento HP 1000 F).
- c) Cinquenta e três (53) cartas topográficas da DSG, F1BGE e outras, correspondentes à área coberta pela cena completa da imagem (cinco folhas na escala 1:100.000 e quarenta e oito folhas na escala 1:50.000).
- d) Um terminal, para comunicação com o sistema DEC-10, do Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.
- e) Uma impressora acoplada ao terminal.
- f) Diversos (folhas de impressão, papel vegetal, papel milimetrado, material de escritório, etc).

CAPÍTULO 2

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO NO BRASIL

2.1. SINOPSE DO CAPÍTULO

Antes de se desenvolver os trabalhos relativos aos objetivos propriamente ditos desta pesquisa, far-se-á, no presente capítulo, uma revisão da bibliografia disponível, e um pequeno resumo sobre a exploração das técnicas de sensoriamento remoto através das imagens LANDSAT, e sobre as perspectivas de aplicações de outras imagens de satélites no Brasil.

2.2. EXPLORAÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITES

No Brasil as imagens de satélite disponíveis são fruto de convênio entre o nosso governo e a NASA. O INPE, subordinado ao CNPq, é o órgão encarregado da recepção e processamento dos sinais captados em suas instalações localizadas em Cuiabá (primeira estação de recepção fora dos Estados Unidos).

As possibilidades das técnicas de sensoriamento, através das imagens de satélite, têm proporcionado uma grande diversificação de aplicações. No entanto, pela variedade de apresentação das imagens, o potencial desta tecnologia ainda é vasto, e a expectativa quanto ao futuro é muito grande.

Embora sejam muitas as áreas com possibilidades de desenvolvimento, cada país possui suas particularidades geo-econômicas e apresenta necessidades e prioridades a serem satisfeitas, limitadas pelo tempo e recursos financeiros. Assim, no caso do Brasil, onde o tempo é importante e os recursos são escassos, as prioridades seriam:

- a) Inventário dos recursos naturais e levantamento do uso da terra;
- b) Locação de áreas para prospecção mineral e energética;
- c) Atualização e confecção de mapas topográficos e temáticos.

Neste sentido desenvolveram-se numerosos e significativos estudos e pesquisas, particularmente pelos técnicos, engenheiros e cientistas do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) que dinamizaram, em todo o país, o interesse por esta revolucionária técnica de sensoriamento remoto.

2.3. OS SATÉLITES LANDSAT E SEUS PRODUTOS

2.3.1. Bibliografia Nacional

Hoje, graças a divulgação dos trabalhos, estudos e (ou) pesquisas desenvolvidos no INPE, toda a comunidade brasileira (órgãos públicos, universidades, empresas de iniciativa privada, etc...) ligada às geociências, reconhece a incontestável importância das imagens de satélite no levantamento dos recursos e potencialidades da Terra, e consequentes benefícios à humanidade.

Assim, desde a entrada em órbita do LANDSAT-1 (1972), muito se tem escrito sobre os sensores LANDSAT e seus produtos. Atualmente, a bibliografia nacional, além da estrangeira, é vasta (ver LOCH ^{|12|}, AMARAL ^{|16|}, GARCIA ^{|17|}, STEFFEN ^{|18|}, ^{|19|}, INPE ^{|01|}, ^{|20|}, ^{|31|}, ALBUQUERQUE ^{|21|}, MENDONÇA ^{|22|}, DUTRA ^{|23|}, SANTOS ^{|24|}, VALÉRIO FILHO ^{|25|}, SAUSEN ^{|26|}, VENEZIANI ^{|27|}, MACHADO E SILVA ^{|28|}, ^{|29|}, ANDRADE ^{|36|}).

Não cabe, na presente dissertação, repetir informações mais detalhadas que, na literatura citada, encontram-se ampla e objetivamente divulgadas como:

- Histórico do Sensor LANDSAT ^{|01|}, ^{|12|}, ^{|18|}, ^{|19|};

- Objetivos do Programa LANDSAT |⁰²|, |¹⁸|, |¹⁹|;
- Características do Sistema LANDSAT |⁰¹|, |⁰³|, |¹²|, |¹⁸|, |¹⁹|;
- Características orbitais dos Satélites LANDSAT |⁰¹|, |⁰³|, |¹²|, |¹⁸|, |¹⁹|;
- Recepção e gravação dos dados LANDSAT |¹²|, |¹⁸|;
- Processamento de dados MSS e RBV |¹⁸|, |¹⁹|;
- Características das Imagens MSS-LANDSAT |⁰³|, |¹⁸|, |¹⁹|;
- Geometria da Imagem LANDSAT |⁰¹|, |¹²|, |²⁸|;
- Comparação entre os quatro canais do MSS |⁰¹|, |¹²|;
- Aplicações dos produtos LANDSAT |¹²|, |¹⁷|, |¹⁸|, |²⁰|, |²¹|, |²²|, |²⁴|, |²⁵|, |²⁶|, |²⁷|, |³⁰|;
- Interpretação Visual de Imagens |²⁴|, |²⁵|, |²⁶|, |²⁷|, |³⁰|;
- Análise Automática de Imagens Multiespectrais |²³|, |²⁴|, |³⁰|.

Cabe sim, como já se fez, relacionar as fontes bibliográficas visando facilitar, ao leitor, a busca do assunto desejado.

2.3.2. Apresentação dos Produtos LANDSAT |⁰²|, |¹²|, |¹⁸|

No Brasil, os dados coletados pelos satélites LANDSAT estão disponíveis, no INPE, sob dois formatos:

1º) Fitas CCT - são fitas compatíveis com o computador I-100. Atualmente apenas os produtos MSS estão disponíveis neste formato - futuramente também o estarão os produtos TM (ver item 2.4.2, deste capítulo).

2º) Imagens Fotográficas - são resultantes da gra

vação de dados dos diversos sensores em filmes fotográficos, e reproduzidos em diferentes escalas.

2.3.2.1. Formato das Imagens Fotográficas | 31 | , | 32 |

O quadro 2.1 relaciona as imagens fotográficas disponíveis no INPE, em diferentes escalas, observando-se que, a medida que aumenta a escala, maior é o custo do produto final, além do que, para uma mesma escala, o produto colorido é mais caro que o produto preto e branco.

Quadro 2.1 - Produtos Fotográficos LANDSAT disponíveis no INPE

PRODUTOS FOTOGRÁFICOS (PROCESSAMENTO NORMAL)			
Tamanho Nominal	Escala	A p r e s e n t a ç ã o	
MSS	50 mm	1/3.704.000	- Transparência positiva ou negativa.
	185 mm	1/1.000.000	- Transp positiva (colorida ou P&B).
	185 mm	1/1.000.000	- Cópia em papel (colorida ou P&B).
	370 mm	1/ 500.000	- Cópia em papel (colorida ou P&B).
	740 mm	1/ 250.000	- Cópia em papel (P & B).
RBV (*)	50 mm	1/1.980.000	- Transparência positiva ou negativa.
	196 mm	1/ 500.000	- Transparência positiva.
	196 mm	1/ 500.000	- Cópia em papel.
	393 mm	1/ 250.000	- Cópia em papel.
PRODUTO DE ALTO CONTRASTE PARA DADOS MSS (PROCESSAMENTO ESPECIAL)			
Processamento Eletrônico / Fotográfico para alto con- traste, disponível, a 3 vezes o preço do processamento normal, em todas as apresentações supra mencionadas. Recomendado especi- almente para a região amazônica.			
<u>Observação:</u> (*) Os produtos RBV na escala 1/100.000 poderão ser atendidos pelo INPE, me- diante pedido especial, ficando a distribuição sujeita à legislação de aerolevanteamento estabelecida pe- lo EMFA.			

2.4. COMPARAÇÕES DO LANDSAT-4 COM OS LANDSAT 1,2 e 3

Considerando que o LANDSAT-4, lançado em 16 julho de 1982, tem seus produtos disponíveis no Brasil (INPE) mais recentemente, e apresenta padrão de recobrimento periódico diferente de seus antecessores, achou-se conveniente apresentar a comparação proposta.

2.4.1. Padrão de Cobertura para o LANDSAT-4 ³³

Todos os satélites Landsat apresentam cobertura repetitiva, em órbitas quase-polares, circulares e síncronas com o Sol. Isto significa que o plano da órbita se mantém em uma orientação fixa, em relação ao Sol, e a conjugação da rotação da Terra, sob o satélite, com o movimento deste, em sua órbita, é que determina o padrão de recobrimento (ver Fig 2.4.1).

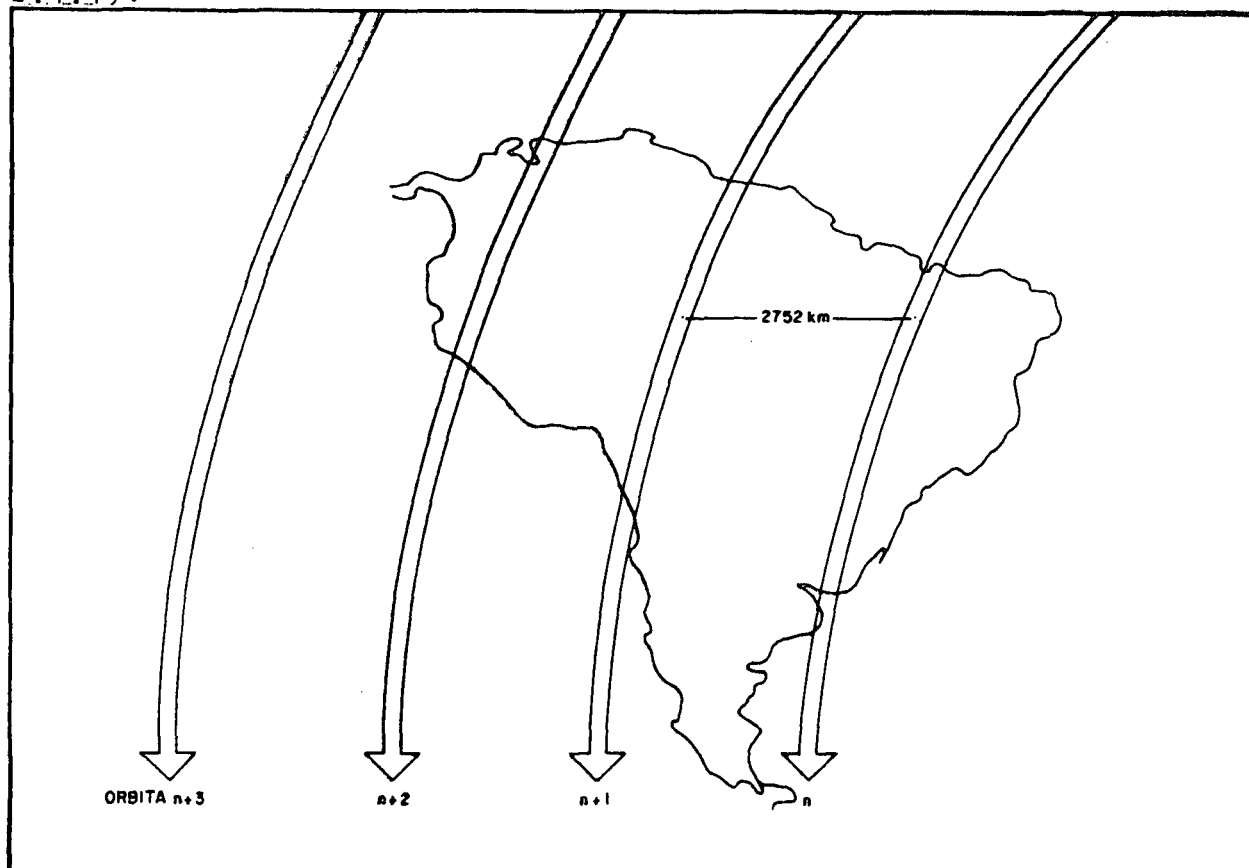


Fig. 2.4.1 - Sequência de passagens em um mesmo dia (LANDSAT-4) ³³

Os Landsat 1, 2 e 3 orbitavam a 920 Km de altura, o que determinava um período de revolução de 103 minutos. O Landsat 4, no entanto, ocupa uma órbita mais baixa, a 705 Km, que acarreta um período de apenas 99 minutos para uma órbita completa e um padrão de cobertura bastante diferente de seus antecessores.

Para os Landsats 1, 2 e 3, o ciclo de cobertura se completava em 18 dias, ou 251 órbitas; para o Landsat 4 o ciclo dura 16 dias, ou 233 órbitas.

A sequência de recobrimento também difere substancialmente: para os Landsats 1, 2 e 3, órbitas-base vizinhas eram imageadas em dias consecutivos; para o Landsat-4, a sequência é alternada, conforme ilustrado na Figura 2.4.2. Em ambos os casos, no entanto, qualquer órbita-base é revisitada regularmente, com o período do ciclo de cobertura (18 dias para os Landsats 1, 2 e 3; 16 dias para o Landsat 4).

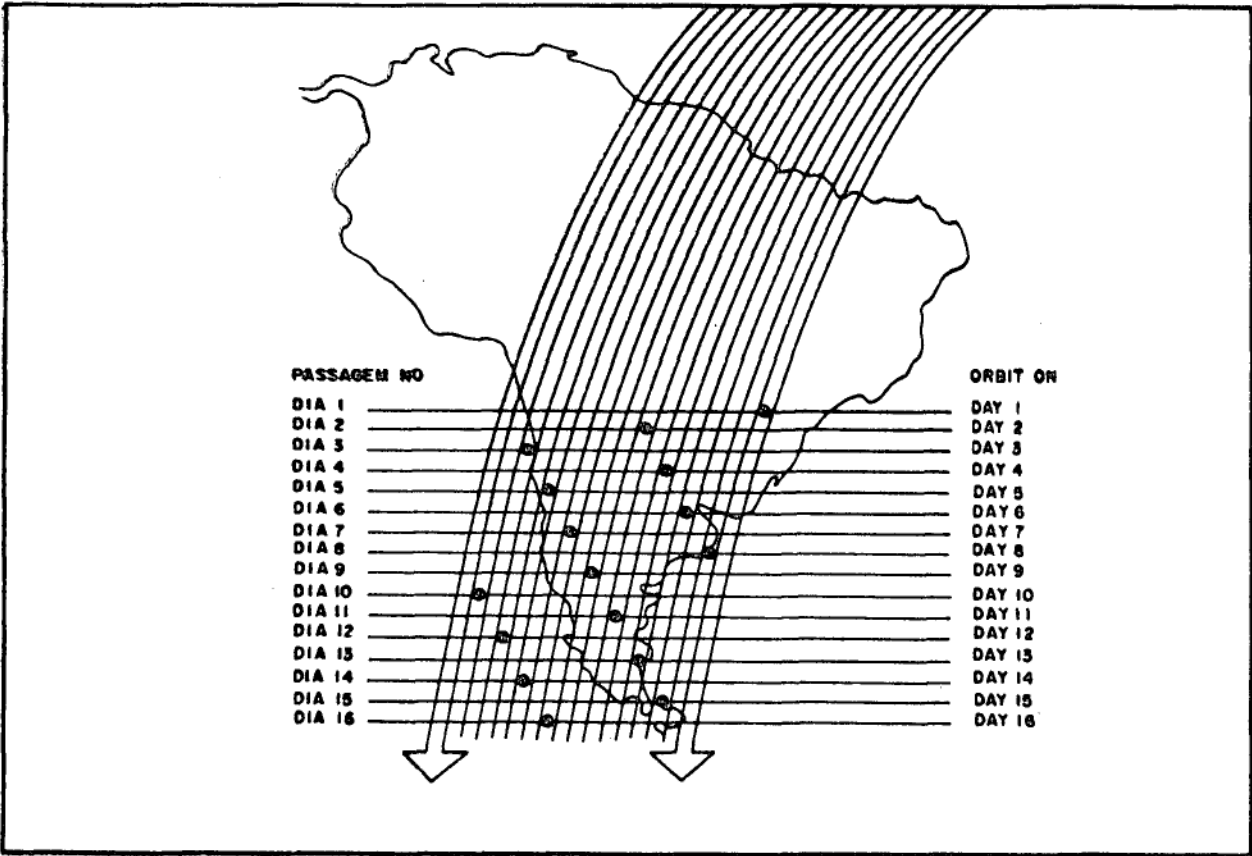


Fig. 2.4.2 - Padrão de recobrimento para o LANDSAT-4 | 33 | .

2.4.2. Sistemas Sensores do LANDSAT-4 | 34 |

O satélite LANDSAT-4 também está equipado com dois sistema sensores, a saber:

- 19) Um sistema MSS, semelhante aos instalados a bordo dosLANDSAT-1, 2 e 3, com quatro cana- is (dois no visível e dois no infravermelho refletido, porém sem o canal termal do LAND SAT-3), com elemento de resolução no terre-

no de 79 x 79 metros.

- 29) Um novo scanner multiespectral denominado Thematic Mapper (TM). O TM é um sistema sensor de 2ª geração, derivado do MSS que equipou os satélites LANDSAT 1, 2 e 3.

O TM apresenta, em relação ao MSS, duas importantes modificações, a saber:

- 19) O TM possui 7 canais, enquanto o MSS possui 4 canais nos LANDSAT 1 e 2, e 5 canais no LANDSAT-3.
- 29) A resolução espacial dos canais do TM, na parte refletida do espectro eletromagnético (visível e infra-vermelho próximo), é de 30 metros. Na parte emitida do espectro (infravermelho termal) o TM apresenta uma resolução espacial de 120 metros.

2.4.3. Aplicações dos Sete Canais do TM ³⁴

As principais aplicações para as quais foram projetados os 7 (sete) canais do Thematic Mapper são as seguintes:

- CANAL 1 - espectro visível (de 0,45 a 0,52 μm) -
Projetado para mapeamento de águas costeiras, diferenciação entre solo e vegetação, e diferenciação entre tipos vegetais.
- CANAL 2 - espectro visível (de 0,52 a 0,60 μm) -
Projetado para estudar a reflectância da vegetação sadia.
- CANAL 3 - espectro visível (de 0,63 a 0,69 μm , é a banda de absorção da clorofila) - É o canal mais importante para o estudo da vegetação. Foi projetado para separar zonas com vegetação de zonas sem vegetação

ção, e para enfatizar o contraste entre tipos diferentes de vegetação.

CANAL 4 - infravermelho refletido (de 0,76 a 0,90 μm) - Foi projetado para auxiliar nos trabalhos que envolvam cálculo de bio - massa e discriminação de corpos de água.

CANAL 5 - infravermelho refletido (de 1,55 a 1,75 μm) - Fornece informações a respeito da umidade da vegetação, tipo de cultura, umidade de solo, e permite a separação entre nuvens e neve.

CANAL 6 - infravermelho termal (de 10,4 a 12,5 μm)
Projetado para auxiliar na classificação vegetal, análise de "stress" na vegetação, observação sobre umidade de solos e outros mapeamentos de fenômenos terrestres.

CANAL 7 - infravermelho refletido (de 2,08 a 2,35 μm) - Projetado para mapeamento de formações rochosas.

2.4.4. Resumo das Características dos LANDSAT 1, 2, 3 e 4

[35]

A seguir transcreve-se um quadro resumo (quadro 2.3) com características da órbita e da imagem dos LANDSAT-1, 2, 3 e 4, o qual viabiliza uma comparação rápida dos quatro satélites:

Quadro 2.3 - Resumo das características dos LANDSAT 1, 2, 3 e 4 |³⁵|

	LANDSAT-1	LANDSAT-2	LANDSAT-3	LANDSAT-4	UNID.
01. Altitude Nominal (HØ)	920	920	920	705-3	Km
02. Inclinação da Órbita (i)	99.9	99.2	99.2	98.2	Graus
03. Número de sweeps por cena (NV)	392	392	392	376	Sweeps
04. Frequência de varredura (FV)	13.62	13.62	13.62	13.62	Sweeps/ Seg
05. Tempo para imageamento de uma cena(Timg)	28.781	28.781	28.781	27.606	Seg
06. Intervalo de tempo entre duas imagens(TSAT)	25	25	25	23.92	Seg
07. Ângulo útil de varredura (Øútil)	11.50	11.50	11.50	14.96	Graus
08. Período da Órbita (PSAT)	6204.8515	6204.8515	6204.8515	5933.0704	Seg
09. Velocidade Nominal (VSAT)	7.399703	7.399703	7.399703	7.511298	Km/s
10. Velocidade do Ponto Nadir (VPN)	6.464528	6.464528	6.464528	6.761437	Km/s
11. Comprimento da imagem (Lx)	186.057	186.057	186.057	186.659	Km
12. Largura da imagem (Ly)	185.357	185.357	185.357	185.208	Km
13. Número de órbitas em um ciclo(NREV)	251	251	251	233	Órbitas
14. Período de um ciclo	18	18	18	16	Dias
15. Distância entre órbitas no equador	160	160	160	172	Km
16. Recobrimento longitudinal (%)	13.14	13.14	13.14	13.35	-
17. Recobrimento lateral no Equador (%)	13.68	13.68	13.68	7.12	-
18. Longitude origem do sistema WRS (λØ)	-1.117431	-1.117431	-1.117431	-1.10043	rad
19. Ponto referente ao Equador	60	60	60	60	-

2.5. UTILIZAÇÃO DE IMAGENS LANDSAT NA CARTOGRAFIA

Mapear o Território Nacional é meta que requer grande investimento do governo, principalmente em regiões do tipo da Amazônia, onde as condições ambientais dificultam a penetração e o desenvolvimento normal dos trabalhos de campo e de cobertura fotográfica convencional.

A utilização de imagens de satélite, pode não representar, de momento, uma solução para o mapeamento topográfico (resolução das imagens aquém das exigências requeridas), mas já começa a ser aplicada na elaboração de cartas temáticas e especiais, bem como na atualização de cartas 1/250.000 e outras. Estas cartas poderão servir de base para trabalhos mais urgentes, em regiões remotas (tipo da Amazônia), até que nelas o mapeamento topográfico sistemático seja regularizado.

2.5.1. Exemplos de Trabalhos Cartográficos

Além da variedade de pesquisas desenvolvidas no INPE (|¹⁸|, |²⁰|, |²²|, |²⁴|, |²⁵|, |²⁶|, |²⁷|, |³⁰|, etc), ainda se pode relacionar como exemplos de trabalhos cartográficos com imagens LANDSAT, no Brasil, os seguintes |²¹|:

- Cartas Temáticas, em 1/250.000, sobre distribuição de cana no estado de São Paulo (INPE);
- carta de Pilotagem em 1/250.000, da região de Volta Redonda (INPE/DEPV);
- carta planimétrica em 1/100.000, de Brasília, DF (INPE/DSG);
- mapas em 1/500.000, sobre desmatamento na Amazônia (INPE/IBDF);
- cartas planimétricas em 1/250.000, em áreas desmatadas da região do Araguaia-Tocantins (INPE/GETAT);
- atualização de cartas topográficas de 1/250.000 e 1/100.000 (IBGE).

2.5.2. Produtos Cartográficos Elaborados pela DSG

O Ministério do Exército, através da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do INPE, celebraram um "Convênio de Cooperação e Intercâmbio Técnico-Científico", com o objetivo de desenvolverem metodologia para a confecção de documentos cartográficos, com a utilização de imagens de satélite.

Atualmente são elaborados pela DSG, através do Convênio citado, os seguintes produtos cartográficos, com utilização de imagens LANDSAT ³⁶:

1º) Carta Imagem de Satélite Preliminar - CISP;

2º) Carta Imagem de Satélite Completa - CISC;

3º) Atualização de Carta Topográfica - ACT.

A CISP é o produto cartográfico obtido pelo resultado do lançamento dos dados compilados das imagens de satélite mosaicadas, a partir da interpretação dessas imagens e outras fontes (cartas ao milionésimo, mapas rodoviários, etc), face a inexistência de levantamentos aerofotogramétricos regulares disponíveis. A carta será confeccionada utilizando-se imagens mosaicadas não retificadas (bulk) fornecidas pelo INPE.

A CISC é o produto cartográfico obtido, pelo resultado do lançamento de imagens de satélite mosaicadas sobre a redução fotográfica, em base estável, na escala de 1/250.000, dos fotoplásticos gravados relativos à hidrografia, altimetria, planimetria e vegetação, das cartas Topográficas existentes na escala de 1/100.000 e/ou 1:50.000. A carta será confeccionada utilizando-se imagens mosaicadas retificadas (PRECISION) fornecidas pelo INPE. A projeção utilizada será a UTM e a quadriculagem seguirá os moldes das cartas topográficas convencionais.

A Atualização de Carta Topográfica é o produto obtido pela complementação do original de restituição (ou de compilação) de uma Carta Topográfica desatualizada, através da u

tilização de imagens de satélite. A atualização é executada a través de imagens não retificadas (bulk) fornecidas pelo INPE. O produto final é uma Carta Topográfica, sem o lançamento do fundo da imagem.

A metodologia detalhada sobre a confecção dos documentos cartográficos ora definidos poderá ser encontrada em Andrade |³⁶|.

2.6. PERSPECTIVAS FUTURAS DO SENSORIAMENTO REMOTO

2.6.1. Considerações Iniciais

Atualmente a aplicação do imageamento por satélite na cartografia topográfica é incipiente, devido à fraca re solução e às distorções da imagem.

Porém, vislumbra-se um futuro altamente promissor na utilização dos produtos dos satélites imageadores, pois, com o lançamento de novos satélites, o desenvolvimento de novas pesquisas e o aperfeiçoamento das técnicas de sensoriamento remoto, os métodos atingirão as precisões cartográficas al mejadas.

Assim, os atuais trabalhos de pesquisas e aplicações, com as imagens dos satélites LANDSAT (pouco precisas) possibilitam nossa preparação para um emprego mais efetivo e abrangente quando do advento de imagens de satélites de maior precisão (maior poder resolutivo).

2.6.2. Notícias sobre o Sistema SPOT

Com lançamento previsto para 1985, o satélite SPOT construído pela França, apresenta características inovadoras que permitem vislumbrar novos horizontes para o Sensoriamento Remoto.

O SPOT estará equipado com dois sensores HRV (ver fig. 2.6.1)

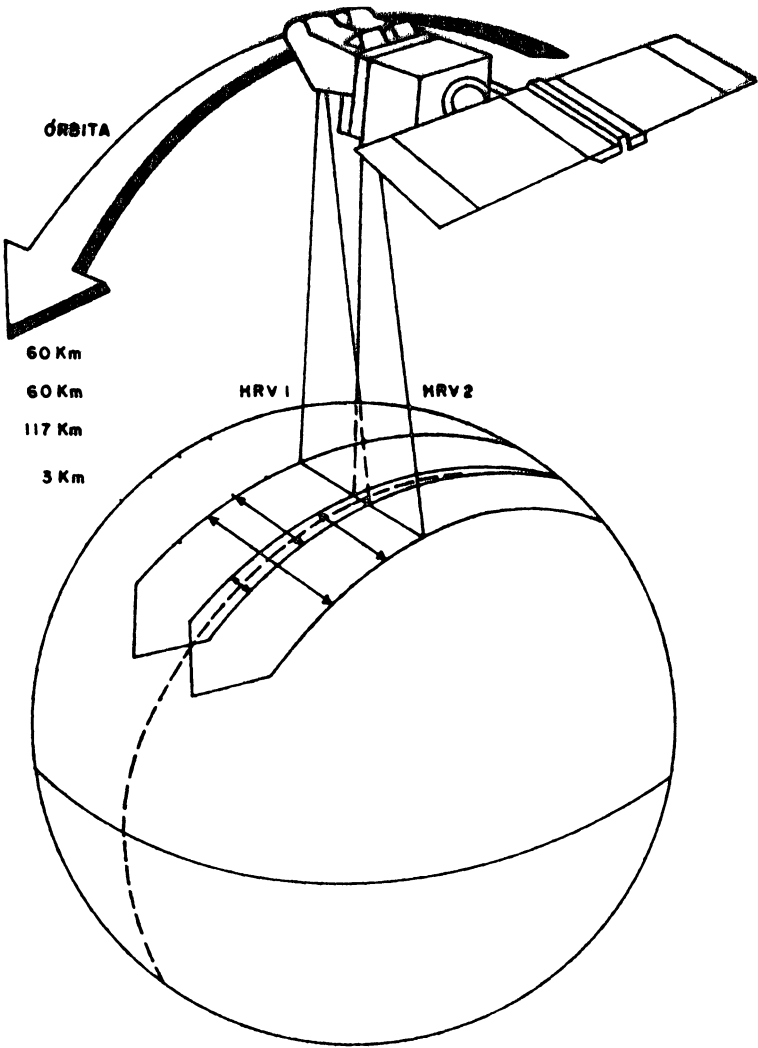


Fig 26 1 - Satellite SPOT | ³⁷ |

Contrariamente aos instrumentos do satélite LAND SAT que varrem a cena linha por linha, o sensor HRV analisa toda uma linha de uma só vez, graças a seus 6000 detetores alinhados (uma linha para cada uma das bandas espectrais)

2 6 2 1 Imagens do SPOT

O sensor HRV foi concebido para fornecer imagens de dois tipos:

- 1º) Imagens preto e branco (uma só banda espectral de 0,51 à 0,73 μm , chamada pancromática), com uma resolução de 10 metros,
- 2º) Imagens em cores (três bandas espectrais de 0,50 a 0,59 μm , de 0,61 a 0,68 μm e de 0,79 a 0,89 μm), com uma resolução de 20 metros

Os 6000 detetores do sensor HRV permitirão, com a banda pancromática (resolução de 10 m), cobrir 60 Km com visada vertical. No modo multiespectral a imagem também co -

bre 60 Km, e para obter a resolução de 20 metros, os detetores estão associados aos pares.

Uma cena cobre 60 Km x 60 Km, o que representa 6000 linhas (36 milhões de píxeis) no modo pancromático, ou 3000 linhas (9 milhões de píxeis) no modo multiespectral.

2.6.2.2. Vantagens do Sistema SPOT

A fim de atender as exigências de caráter repetitório e cobertura global, o satélite SPOT terá algumas vantagens em relação ao LANDSAT:

- 1º) Visada Lateral: - possibilitada pela existência de um espelho que, telecomandado, poderá deslocar o eixo de visada do sensor HRV dentro de um limite de + 475 Km (faixa de 950 Km)
- 2º) O satélite possuirá dois equipamentos HRV idênticos, o que possibilitará aumentar a superfície estudada em um instante, e melhor aproveitar as possibilidades de pontaria de cada um dos sensores.

Visando possibilitar também essas duas inovações, o SPOT terá uma órbita quase circular, com altitude aproximada de 825 Km, Heliossíncrona e quase polar, cobrindo o globo terrestre em 26 dias, num ciclo de 369 revoluções.

A possibilidade de visada lateral (ver fig. 2.6.2), além de permitir a aquisição de dados de uma área com maior frequência (antes de completar o ciclo de 26 dias), possibilitará também a obtenção de pares estereoscópicos (dois pontos de visadas em órbitas distintas), que muito facilitarão a interpretação visual das imagens (modelos estereoscópicos).

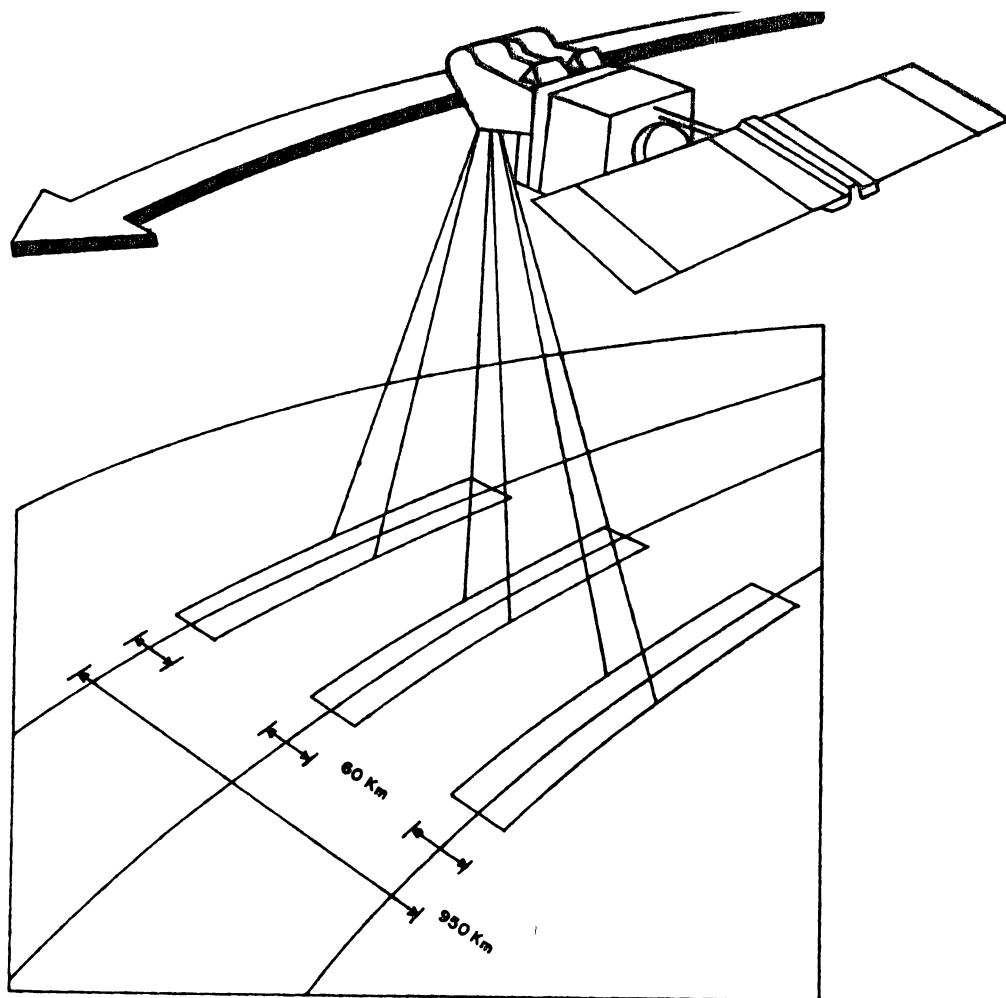


Fig 2 6 2 - Visada lateral do Satélite SPOT |³⁸|

2.6 2 3 Outras informações sobre o SPOT

Muitas outras informações sobre o "Programa SPOT" poderão ser encontradas em (Baudoin |³⁹|), como

- Concepção Operacional do Sistema SPOT,
- Especificações Cartográficas do SPOT,
- Qualidade Geométrica das Imagens (4 níveis de classificação),
- Sistemas de Pré-Tratamento das Imagens,
- Centro de Retificação das Imagens Espaciais (CRIS),
- Aplicações, das Imagens SPOT, na Revisão Planimétrica,
- Os tratamentos de Nível 4,
- Estabelecimento do "Canevãs" Básico,
- Exploração Fotogramétrica de Pares Estereoscópicos,
- Comercialização dos Produtos SPOT,
- Simulações de Imagens pelo IGN e CNES,
- Cursos para Formação de Especialistas, pelo IGN

MEDIÇÃO DAS COORDENADAS

3.1. PROCEDIMENTOS PRÁTICOS

Uma solução rigorosa ("fotogramétrica") para o processamento geométrico de imagens LANDSAT - MSS exigiria a aplicação de equações de colinearidade (ver BAHR ¹⁰⁸).

Porém existe um limite teórico, para a precisão geométrica em imagens numéricas, de aproximadamente $\pm A/3$, onde A representa as dimensões dos píxeis. No caso de imagens LANDSAT MSS BULK, portanto, a precisão teórica máxima possível seria de aproximadamente 26 m. Os resultados práticos têm que se subordinar a esse valor.

Assim é possível, na prática, substituir as fórmulas rigorosas por expressões mais simples, como transformações de similaridade, afins e outros polinômios. É justamente através destes procedimentos práticos que se pretende desenvolver esta pesquisa, visando a análise geométrica de uma imagem Bulk processada no Brasil.

Para tal serão utilizadas bases cartográficas já existentes, na projeção UTM (cartas topográficas 1:50.000 ou 1:100.000), e os trabalhos se desenvolverão através do emprego de:

- Imagens LANDSAT MSS BULK;
- pontos comuns na imagem e na base escolhida para apoio;
- programas de transformações analíticas, com pacotes de subrotinas;
- programas de comparações e análise dos resultados.

3.2. ESCOLHA DA CENA (IMAGEM LANDSAT)

Definidos os procedimentos práticos para a conseção dos objetivos, partiu-se para a escolha da ima-gem LANDSAT MSS BULK processada no Brasil, a ser analisada.

Não se teve muitas opções na escolha da cena pois, devido ao alto custo dos produtos LANDSAT no Brasil, e dificuldades de aquisição, optou-se pela seleção entre as poucas cenas disponíveis no setor de Ciências Geodésicas, do Centro Politécnico, da Universidade Federal do Paraná.

Assim, foi escolhida a cena 019, cujos dados en-contram-se transcritos no item 2.3.2.2, do capítulo 2, do presente trabalho (ver Quadro 2.2).

A referida cena (ponto 29), recebida em Cuiabá (do LANDSAT 1) a 20 Out 75, e processada em Cachoeira Paulista a 21 Jan 77, está enquadrada, aproximadamente, entre os paralelos $23^{\circ}30'$ a $25^{\circ}30'$ S, e meridianos $49^{\circ}00'$ e $51^{\circ}00'$ WGr, abrangendo, entre outros, os municípios de Curitiba e Ponta Grossa, PR (ver Fig. 3.3.1).

3.3. JUNTADA DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS

No caso do Brasil, pode-se utilizar, as folhas RADAM (escala 1:250.000) ou as cartas topográficas (escalas 1:50.000, 100.000 ou 250.000), como base cartográfica para obtenção do apoio visando as transformações propostas no item 1.2.3, do capítulo 1.

Procurou-se, na medida das disponibilidades, utilizar-se as cartas topográficas de maior escala (1:50.000), visando uma maior precisão na tomada das coordenadas UTM dos pontos de apoio referidos.

3.3.1. Relação das Cartas Utilizadas

Conseguiu-se assim, com o apoio da 1ª DL/DSG, sediada em Porto Alegre, RS, reunir-se 53 (cinquenta e três) folhas de cartas topográficas, sendo 48 (quarenta e oito) folhas na escala 1:50.000 e 5 (cinco) folhas na escala 1:100.000. As cartas utilizadas são as relacionadas no quadro 3.1, a seguir:

Quadro 3.1 - Relação das folhas de cartas topográficas utilizadas como base cartográfica

Nº DE ORDEM	FOLHA DO MI Nº 14/1983			ANO DA IM PRES- SÃO	ÓRGÃO EXECU TOR
	MI	NOME DA FOLHA	ESTADO		
01	2785	Congonhinhas	PR	1967	IBGE
02	2786-1	Vassoural	PR	1970	IBGE
03	2786-2	Guapirama	PR	1970	IBGE
04	2787-1	Siqueira Campos	PR	1970	IBGE
05	2787-2	Salto do Itararé	PR/SP	1970	IBGE
06	2788-1	Itaporanga	SP	1974	IBGE
07	2786-3	Figueira	PR	1970	IBGE
08	2786-4	Ibaiti	PR	1970	IBGE
09	2787-3	Venceslau Braz	PR	1970	IBGE
10	2787-4	São José da Boa Vista	PR	1970	IBGE
11	2788-3	Ribeirão Vermelho do Sul	SP	1974	IBGE
12	2788-4	Itabira	SP	1974	IBGE
13	2789-3	Itapeva	SP	1973	IBGE
14	2806	Telêmaco Borba	PR	1967	IBGE
15	2807	Curiúva	PR	1967	IBGE

(Continuação do Quadro 3.1)

16	2808	Jaguariaíva	PR	1967	IBGE
17	2809-1	Itararé	PR/SP	1975	IBGE
18	2809-2	Engenheiro Maia	SP	1975	IBGE
19	2810-1	Ribeirão Branco (5ª)	SP	1975	IBGE
20	2809-3	Ouro Verde	SP/PR	1975	IBGE
21	2809-4	Barra do Chapéu	SP/PR	1975	IBGE
22	2810-3	Araçaíbas (5ª DL)	SP	1975	IBGE
23	2823-1	Reserva	PR	1969	DSG
24	2823-2	Porteira Grande	PR	1969	DSG
25	2824-1	Tibaji	PR	1961	DSG
26	2824-2	Colônia Iapô	PR	1960	DSG
27	2825-1	Piraí do Sul	PR	1961	DSG
28	2825-2	Campina do Elias	PR	1970	DSG
29	2826-1	Vila Branca	PR	1971	DSG
30	2826-2	Ribeira	PR	1971	DSG
31	2827	Apiaí (100)	PR/SP	1971	DSG
32	2823-3	Campinas Belas	PR	1969	DSG
33	2823-4	São Bento do Amparo	PR	1969	DSG
34	2824-3	Barra do Pitangui	PR	1960	DSG
35	2824-4	Castro	PR	1958	DSG
36	2825-3	Abapã	PR	1960	DSG
37	2825-4	Socavão	PR	1970	DSG
38	2826-3	Cerro Azul	PR	1970	DSG
39	2826-4	Tunas	PR	1970	DSG
40	2839-1	Prudentópolis	PR	1968	DSG
41	2839-2	Imbituva	PR	1969	DSG
42	2840-1	Uvaia	PR	1960	DSG
43	2840-2	Ponta Grossa	PR	1961	DSG
44	2841-1	Itaiacoca	PR	1959	DSG
45	2841-2	Três Córregos	PR	1966	DSG
46	2842-1	Rio Branco do Sul	PR	1958	DSG
47	2842-2	Bocaiuva do Sul	PR	1968	DSG
48	2840-3	Teixeira Soares	PR	1966	DSG
49	2840-4	Palmeira	PR	1954	DSG
50	2841-3	Colônia Quero-Quero	PR	1959	DSG
51	2941-4	Campo Largo	PR	1960	DSG
52	2842-3	Curitiba	PR	1958	DSG
53	2842-4	Piraquara	PR	1969	DSG

3.3.2. Posição Relativa das Folhas na Imagem

A posição relativa, das folhas de cartas topográficas, na imagem Landsat utilizada, pode ser observada na fi

gura 3.3.1, alertando-se que as folhas são identificadas pelo " Nº de Ordem" do quadro 3.1, anterior.

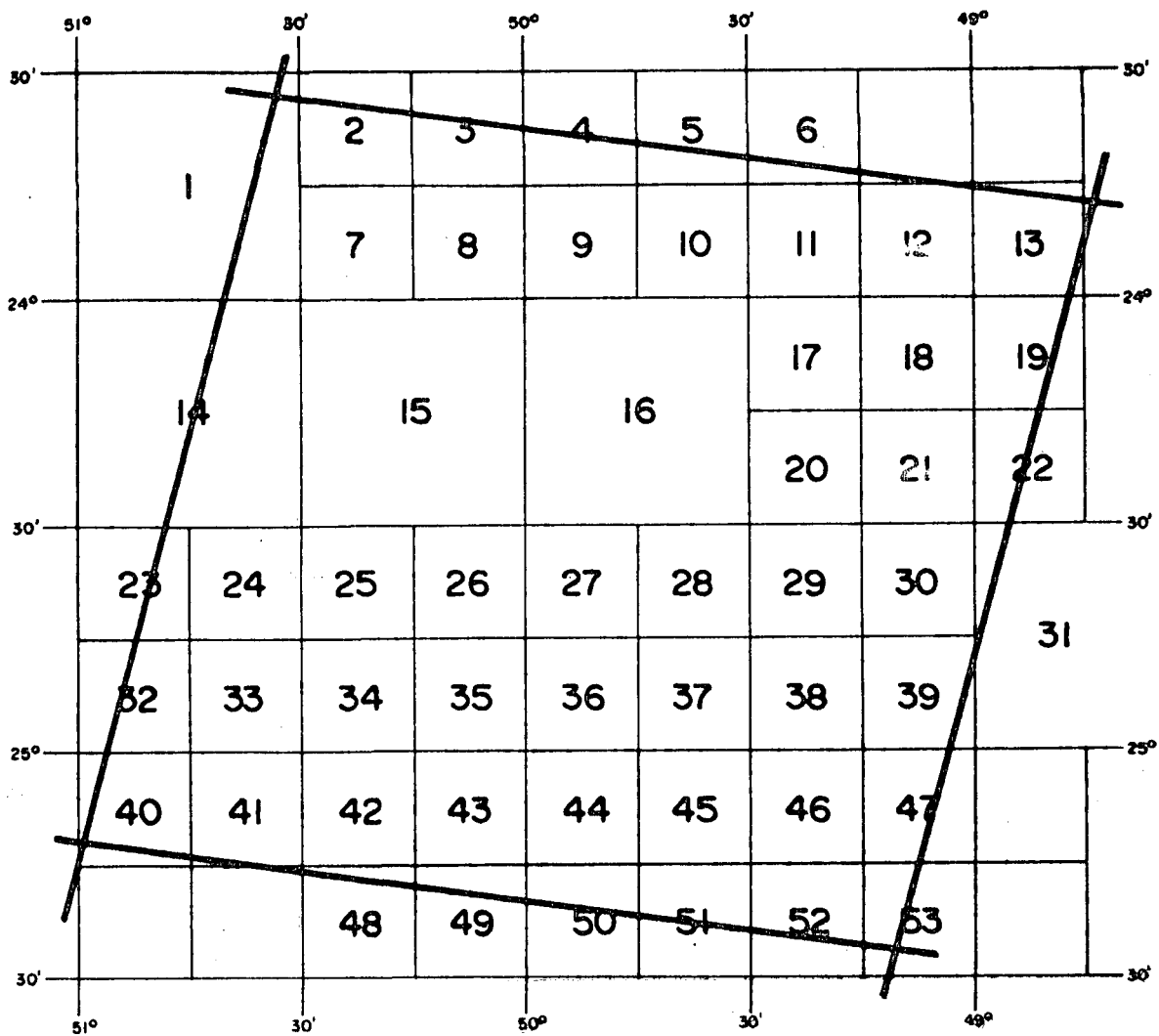


Fig. 3.3.1 - Posição relativa das folhas na imagem.

3.4. SELEÇÃO DOS PONTOS DE APOIO

As transformações geométricas envolvem um processo preparatório de escolha dos pontos de apoio. A quantidade daqueles pontos, e a sua distribuição sobre a imagem irão influir na precisão dos parâmetros a serem calculados.

Assim os pontos de controle têm que ser selecionados com muito cuidado, e as coordenadas de aparelho (da imagem) medidas num comparador.

Além disso, deve-se escolher pontos que sejam facilmente identificados na imagem e nas cartas a fim de que se tenha certeza na definição dos mesmos. Para isto preferiu-se utilizar os canais 5 e 6, que, combinados, melhor definem as feições básicas a serem interpretadas na imagem (hidrografia; feições urbanas, vias de transporte, culturas, ma

tas, etc).

No contexto das feições básicas citadas, utilizou-se, para a maioria dos pontos de apoio, detalhes que pudessem definir posições com a melhor precisão possível, como:

- Cruzamentos ou bifurcações de estradas,
- Extremidades de aeroportos,
- Pontes rodoviárias,
- Confluências de rios,
- Barragens,
- Centro geométrico de lagos, etc.

Justifica-se a preferência pela combinação dos canais 5 e 6 pelo fato de, na definição de posições através da interpretação visual, eles se complementarem:

- Na banda 6, as massas de água aparecem claramente; ao passo que, na banda 5, as rodovias e cidades são identificadas facilmente, e os modelos de drenagem são bem distintos e evidentes (ver LOCH |¹²|).

Assim, através da combinação dos canais 5 e 6, conseguiu-se selecionar, inicialmente, uma grande quantidade de pontos de apoio (112). Posteriormente, devido a incertezas quanto a definição exata dos detalhes, foram eliminados 39 pontos^(*) e medidos mais 8, resultando um total de 81 (oitenta e um) pontos de apoio regularmente distribuídos ao longo de toda a imagem. A distribuição dos 81 pontos de apoio selecionados pode ser apreciada na figura 3.4.1, a seguir:

(*) Os pontos eliminados foram aqueles cuja identificação, por um ou outro operador do Planicom, ficou duvidosa.

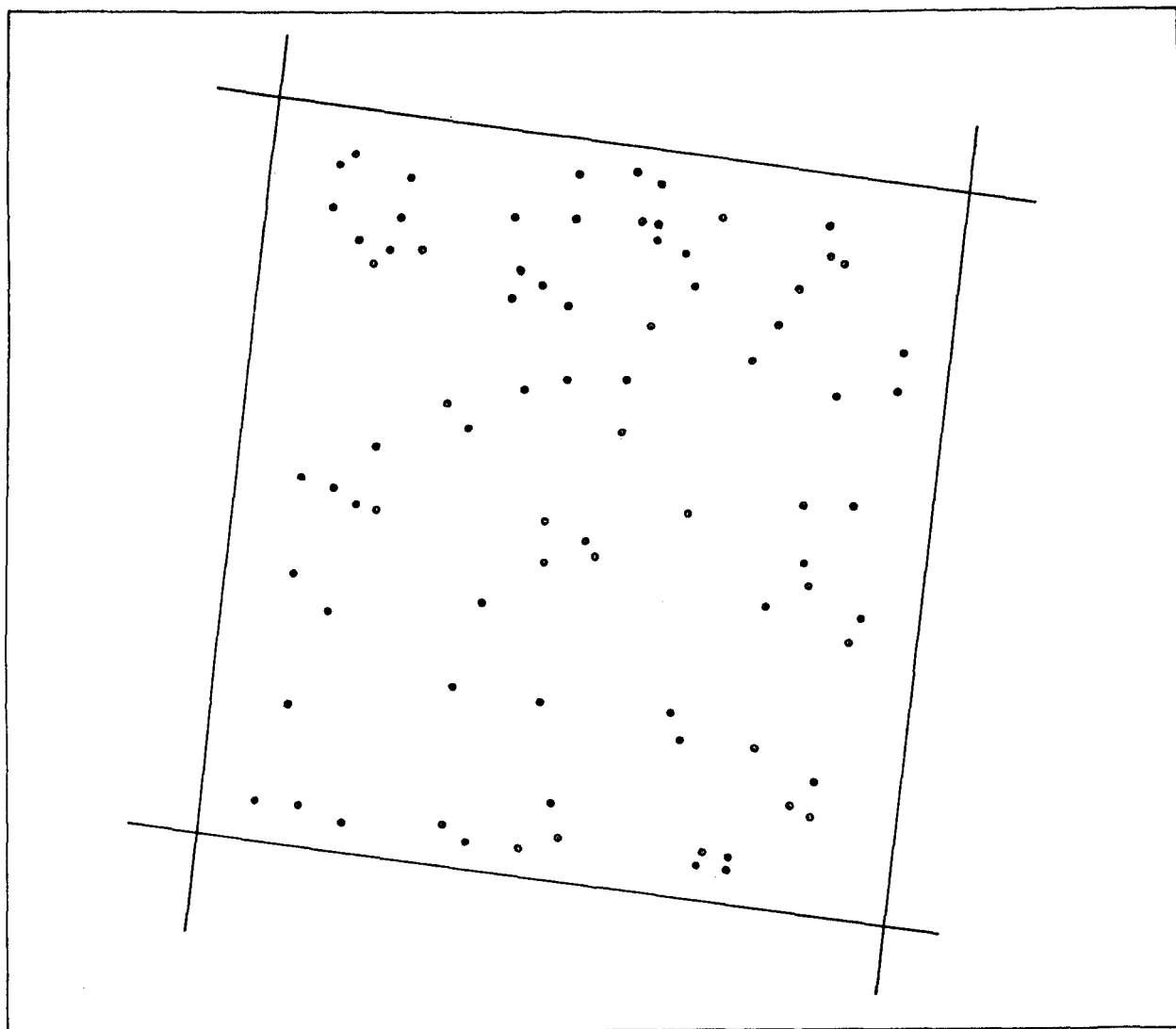


Fig. 3.4.1 - Distribuição dos 81 pontos de apoio na imagem.

3.5. EXECUÇÃO DA MEDIÇÃO

3.5.1. Medição das Coordenadas UTM

As coordenadas UTM, dos pontos de apoio, foram extraídas, graficamente, das cartas topográficas disponíveis, por interpolação entre as quadrículas.

Para coordenadas UTM adotou-se as seguintes variáveis:

$XG \approx$ Este (E),

$YG \approx$ Norte (N).

Sabe-se que a precisão de leitura gráfica (acuidade visual do homem) é 0,2 mm. Assim, nas cartas 1:50.000, a precisão das medições foi de ± 10 m, e nas cartas 1:100.000 de ± 20 m, na escala do terreno.

Porém, para se ter um padrão de comparação, considerou-se as coordenadas UTM (XG e YG), extraídas graficamente das cartas topográficas, como corretas (isentas de erro) - nesse caso será aplicado o modelo paramétrico de ajustamento.

3.5.2. Medição das Coordenadas da Imagem

3.5.2.1. Utilização do PLANICOMP C100

O Departamento de Geociências, da Universidade Federal do Paraná, através do "Programa de Cooperação Técnica entre o Brasil e a República Federal da Alemanha", recebeu e instalou em suas dependências, em 1982, um ZEISS-PLANICOMP C100 (Sistema Analítico de Restituição).

Foi, sem dúvida, uma notável conquista daquele Departamento Universitário, pois trata-se de um instrumento de grande versatilidade, e possibilitará o desenvolvimento de diversas pesquisas. Já no segundo semestre de 1982, nada menos do que cinco mestrados se utilizavam dos recursos oferecidos pelo PLANICOMP, no desenvolvimento de suas dissertações.

No caso desta pesquisa, valeu-se do Planicomp para medir as coordenadas dos pontos de apoio na imagem LANDSAT.

Porém o Planicomp foi utilizado como "monocomparador de alta precisão" (precisão de pontaria de $\sim 3\mu\text{m}$).

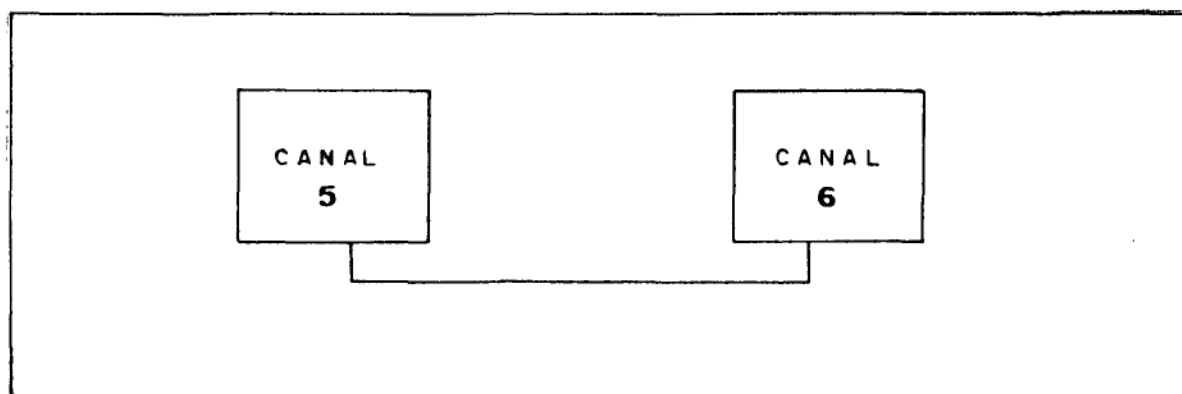


Fig. 3.5.1 - Fixação das imagens (Canais 5 e 6) nas placas do Planicomp.

3.5.2.2. Procedimentos de Medição das Imagens

Para se registrar as coordenadas dos pontos de apoio lidas nos dois canais (5 e 6), utilizou-se o "PROGRAMA B 70" (programa de aplicação standard), com parâmetros "IWR6" (impressora) e "IFORM 11" (NUMB, XCL, YCL, XCR, YCR) ⁴⁰.

Com este procedimento a impressora registra em

cada linha, o seguinte:

- NUMB = número do ponto medido (pré-estabelecido pelo operador),
- XCL e YCL = coordenadas XP e YP do ponto, na imagem colocada na placa da esquerda (canal 5),
- XCR e YCR = coordenadas XG e YG do ponto da imagem colocada na placa da direita (canal 6).

Assim mediu-se, inicialmente, os 112 pontos pré-selecionados, e as 4 marcas fiduciais, através dos procedimentos a seguir:

- Dois operadores (autor e orientador desta pesquisa) mediram duas vezes (duas pontarias) cada um, sobre cada ponto da imagem (nos dois canais), mas em datas diferentes (orientações diferentes das imagens nas placas), portanto com coordenadas de aparelho, de cada ponto, diferentes para cada operador.
- No caso de um determinado ponto de controle ser identificado, com precisão, só no canal 5 (Ex: Uma bifurcação de estrada), as 4 coordenadas (duas para cada canal) são automaticamente impressas, porém o operador sabe que apenas a do canal 5 é válida.
- Da mesma forma, quando determinado ponto (confluência de rios, por exemplo) só é nítida no canal 6, o operador sabe que o registro (impressão) do canal 5 não poderá ter validade.
- No caso de um determinado ponto de apoio (centro de lago ou ponte rodoviária) ser perfeitamente identificável nos dois canais (5 e 6), então as 4 coordenadas impressas serão válidas. Neste caso a observação menos confiável foi posta entre parênteses na listagem da lei

tura das coordenadas (ver pg 89 do apêndice). Tal ponto servirá, mais tarde, como ponto de teste para a transformação das coordenadas do canal 5 (XP, YP) para o canal 6 (XG, YG), ou de um operador para o outro.

- As 4 (quatro) marcas fiduciais, naturalmente, são identificáveis, com precisão, nos dois ca nais. Para a medição elas foram numeradas de 1 a 4.
- Fez-se cinco leituras das marcas fiduciais (nos dois canais), sendo duas no início dos tra balhos, duas intermediárias e uma no final.
- Os 112 (cento e doze) pontos de apoio, medidos no Planicomp, foram numerados, na impressão (NR IMPR), de 1001 a 1112. Estes pontos foram medidos pelo autor e suas coordenadas serão chamados de "COORDENADAS (N)".

3.5.2.3. "Coordenadas (N)" Impressas

No apêndice, às páginas 88 a 97, são apresentados os resultados da primeira medição (112 pontos, duas vezes cada uma) efetuada sobre a imagem Bulk, com o Planicomp C100, através do programa B70, e com aplicação dos parâmetros IWR6 e IFORM 11. .

No quadro 3.2., a seguir, são apresentadas as mê dias (por coordenada) das 5 leituras das marcas fiduciais, e os respectivos erros médios quadráticos (EMQ).

Quadro 3.2 - Média das 5 leituras das marcas fiduciais
e EMQ

P.Nº	XP(5)	MX	YP(5)	MY	XG(6)	MX	YG(6)	MY
1	- 105.901	.003	- 98.002	.004	- 106.972	.006	- 103.151	.008
2	105.623	.005	- 96.968	.005	104.588	.006	- 102.942	.005
3	104.464	.003	114.463	.008	104.240	.004	108.517	.004
4	- 106.715	.004	113.450	.007	- 106.946	.001	108.368	.007

Para o leitor que deseja analisar mais detalhada-
mente a medição das "Coordenadas (N)" com o Planicomp, aler_
ta-se que:

- 1º) Em cada ponto de controle, riscou-se as coor-
denadas do canal que não possibilitou uma ní-
tida visualização do detalhe;
- 2º) Renumerou-se (NR TRANSF) os 73 (setenta e três)
pontos aproveitados nas transformações desen-
volvidas ao longo da pesquisa;
- 3º) Para os pontos renumerados adotou-se, para va-
lor mais provável das coordenadas, a média arit-
mética das duas observações;
- 4º) Na última coluna, os nºs que aparecem com "T",
tiveram aproveitadas as leituras do canal 5,
transformadas para o canal 6.
- 5º) No final da listagem calculou-se a média arit-
mética das cinco medições das marcas fiduciais,
adotando-se-á como valor mais provável.

PREPARAÇÃO DOS DADOS4.1. COORDENADAS DE IMAGENS

As coordenadas de imagem, como se viu no Capítulo 3, foram medidas com o Planicomp C100, através do Programa de Aplicação B70, e com aplicação dos parâmetros IWR6 e IFORM11.

Inicialmente mediu-se todos os pontos de apoio, por duas vezes cada um (duas pontarias), mantendo-se fixas as imagens (filmes) dos canais 5 e 6, sob as placas de vidro e, portanto, mantendo inalteradas as coordenadas (N) de aparelho, para cada canal.

Posteriormente o Dr Ing Hans-Peter Bähr, Professor Catedrático da Universidade Federal de Hanover, orientador desta dissertação, remediou as coordenadas daqueles pontos de apoio (além de outros), porém em outra data e com os diafilmes noutra posição, e portanto, com outras coordenadas de aparelho para as marcas fiduciais e pontos de apoio. Chamaremos estas de "Coordenadas (B)".

Os resultados da medição das "Coordenadas (B)" com o Planicomp C100, através do Programa B70, são apresentados às páginas 98 a 100 do apêndice.

No quadro 4.1, a seguir, são apresentadas as médias das 5 leituras das marcas fiduciais e os respectivos EMQ.

Quadro 4.1 - Média das 5 leituras das marcas fiduciais e EMQ

PT NR	XP(5)	MX	YP(5)	MY	XG(6)	MX	YG(6)	MY
1	-102.035	.005	-96.839	.006	-107.017	.005	-100.716	.003
2	109.491	.009	-96.542	.003	104.518	.007	- 99.576	.006
3	109.069	.004	114.895	.008	103.242	.003	111.860	.004
4	-102.107	.008	114.621	.006	-107.934	.004	110.792	.002

4.2.

COORDENADAS DO SISTEMA DE MÁQUINA

O Planicomp C100 foi utilizado para a medição das coordenadas das imagens (canais 5 e 6), como monocomparador, isto é, fazendo-se a medida sobre cada uma das imagens por vez (ver figura 4.2.1, a seguir):

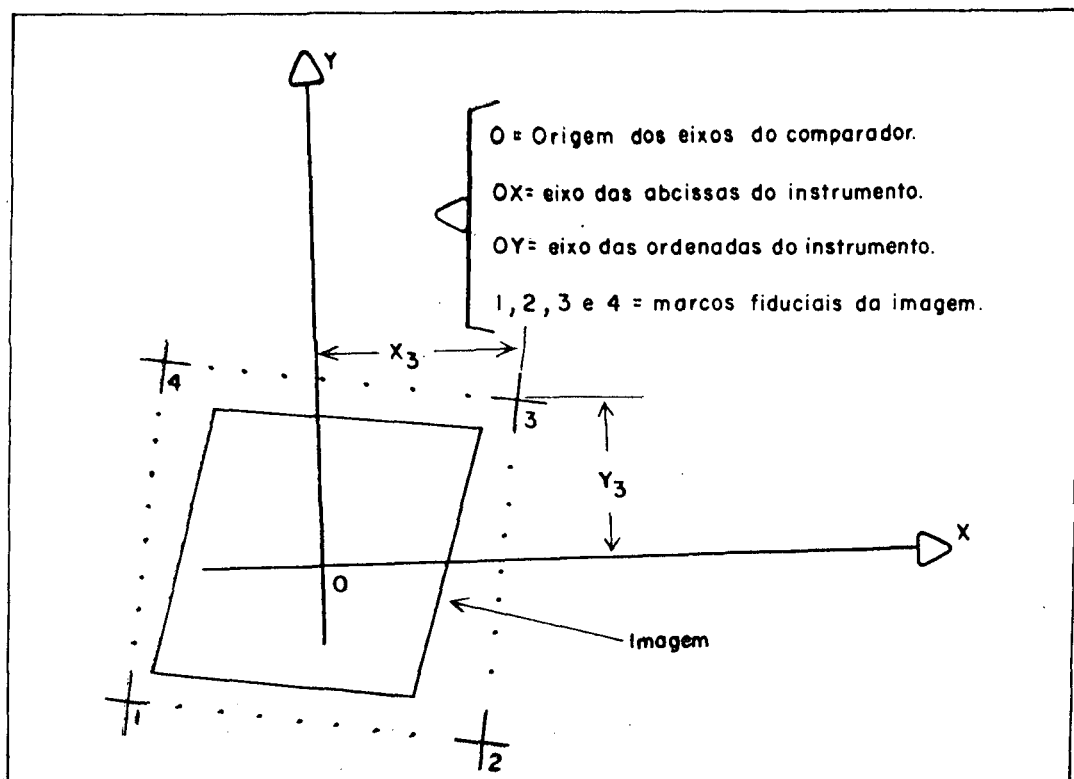


Fig. 4.2.1 - Medida de coordenadas com o monocomparador.

Assim, as imagens dos canais 5 e 6 foram colocadas, com uma posição arbitrária, respectivamente nas placas da esquerda e da direita do monocomparador. Não se fez a orientação das placas - as imagens foram colocadas aleatoriamente sobre o suporte, sem qualquer correlação entre elas.

As medidas, em cada canal, foram efetuadas sobre todas as marcas fiduciais e sobre todos os pontos de apoio

identificáveis num e (ou) noutro canal (ver páginas 98 a 100 do apêndice).

4.3. UNIFORMIZAÇÃO DAS COORDENADAS DE IMAGEM

Visando a transformação das coordenadas da imagem em UTM, necessitou-se, preliminarmente, uniformizar as coordenadas de imagens de todos os pontos de apoio, isto é, transformá-los a um único canal. Optou-se pelo canal 6.

Assim, todos os pontos que possibilitaram uma observação nítida da imagem do canal 5, tiveram suas coordenadas transformadas para o canal 6.

Também, visando a comparação das medições dos operadores, as "Coordenadas (B)" observadas pelo Dr Bähr (orientador) depois de uniformizadas para o seu canal 6, foram transformadas para o sistema de "Coordenadas (N)" deste aluno (mestrando), também já uniformizados no respectivo canal 6.

4.3.1. Escolha do Modelo Matemático

Os tratamentos matemáticos e computacionais, cada dia, mais e mais, substituem as atividades analógicas e gráficas convencionais. As transformações (relações) geométricas passam a ser instrumentos fundamentais de trabalho para o fotogrametrista e geodesta modernos.

A escolha do modelo matemático mais adequado à realidade física é preponderante na eficiência numérica e na exatidão dos resultados obtidos.

Assim, para uniformização das coordenadas de imagem, como se trata de variação de canais da mesma imagem (mesma geometria), optou-se pela transformação de Helmert, considerando que:

- 1º) As transformações de Helmert são projeções similares, provindo apenas de duas translações (a_3, a_4), uma rotação ($\theta = \arctg \frac{a_2}{a_1}$) e um fator de escala ($m = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$), onde $a_1 = \cos \theta$ e $a_2 = \sin \theta$.

29) Uma transformação de Helmert não afeta a geometria interna da imagem.

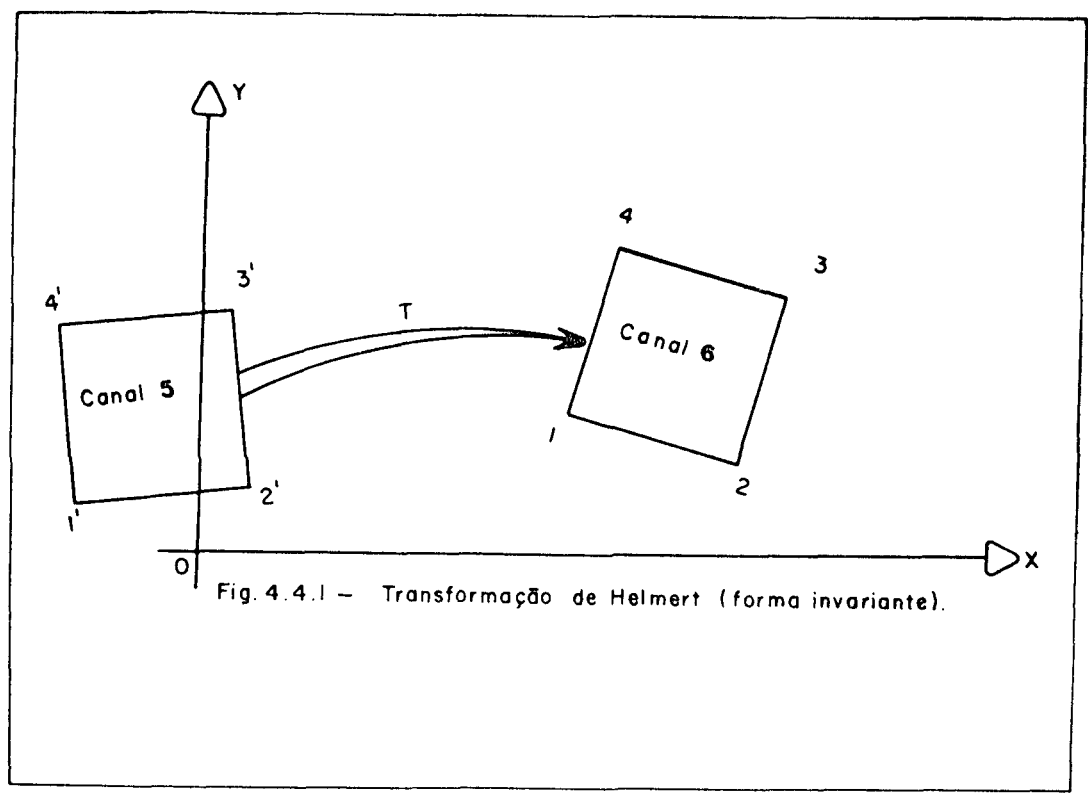


Fig. 4.4.1 - Transformação de Helmert (forma invariante).

4.3.2. Desenvolvimento Matemático

4.3.2.1. Transformação Isogonal Ativa no Plano

Fazendo: $x = XP$ $X = XG$
 $y = YP$ $Y = YG$

tem-se, na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & -a_2 \\ a_2 & a_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_3 \\ a_4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \cdot & \begin{bmatrix} X_i = a_1 x_i - a_2 y_i + a_3 \\ Y_i = a_2 x_i + a_1 y_i + a_4 \end{bmatrix} \\ \cdot & \quad \quad \quad i = 1, 2, 3 \text{ e } 4 \end{aligned}$$

4.3.2.2. Modelo Combinado de Ajustamento 41

O problema envolve equações de condição mas as incógnitas não são as quantidades observadas ajustadas, e sim parâmetros. Trata-se pois do método combinado porque nas equações de condição coexistem quantidades observadas (x_i, y_i, X_i, Y_i) e parâmetros (a_1, a_2, a_3, a_4).

- Modelo matemático:

$$F (La, Xa) = 0$$

- Equações de Condição:

$$FXi = 0 \quad Xi - a_1 x_i + a_2 y_i - a_3 = 0$$

$$FYi = 0 \quad Yi - a_2 x_i - a_1 y_i - a_4 = 0$$

4.3.2.3. Pontos de Controle

As 4 (quatro) marcas fiduciais, comuns aos dois espaços em jogo (canal 5 e canal 6, ou operadores entre si), foram utilizadas como pontos de apoio para cálculo dos parâmetros necessários à efetivação das transformações em pauta.

4.4. PROGRAMAS FORTRAN E CÁLCULOS

Para transformar tanto as coordenadas do canal 5 para o 6, como as coordenadas de um operador (B) para as de outro (N), foram elaborados, pelo mestrando, o programa "TESEN.FOR" e o pacote de subrotinas "AUXROT.FOR" cujas listas encontram-se no apêndice (páginas 101 a 106).

O programa "TESEN.FOR" chama as seguintes subrotinas do pacote "AUXROT.FOR": - ABWQ, PROMAT, TRANSP, VERSOL, SOMAT.

A execução do programa "TESEN.FOR" nos fornece:

A - Os parâmetros de transformação (a_1 , a_2 , a_3 e a_4)

B - A transformação dos NPT pontos e análise dos resultados.

No item "A" o programa imprime:

A.1 - Os elementos de partida (coordenadas observadas e respectivo desvio padrão, parâmetros estimados e variância da unidade de peso a priori).

A.2 - Os cálculos e ajustamento dos parâmetros, com um número de iterações pré-estabelecido.

do, no arquivo de dados, através da constante "NITER" (Parâmetros aproximados, variância da unidade de peso a posterior, MVC dos parâmetros e traço da MVC).

No item B, o programa imprime:

B.1 - Os parâmetros ajustados.

B.2 - A comparação entre as coordenadas do canal 6 (registradas como E e N) e as coordenadas do canal 5 transformadas (registradas como XT e YT), bem como o erro médio quadrático (MX e MY) e a verificação da condição de 90% dos pontos terem resíduos (RX, RY) menores que 3 vezes o EMQ, através das condições $(DX, DY \leq 0)$, sendo $(DX = RX - 3MX$ e $DY = RY - 3MY)$.

4.5. EXECUÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES

4.5.1. Do Canal 5 (N) para o canal 6 (N)

Para transformar as "Coordenadas (N)" dos pontos do canal 5 (N) para o espaço do canal 6 (N), executou-se o programa TESEN.FOR, com o arquivo de dados "TE2.CDR", com $NPAR = 4$, $NPC = 4$, $NCOND = 8$, $NOBS = 16$, $NITER = 4$, $PREC = .000\ 000\ 001$, $VUPRI = 1.$ e $NPT = 73$.

Toda a listagem dos resultados (cálculos e análise dos resultados) encontram-se às páginas 107 a 112 do apêndice.

Na análise dos resultados deve-se alertar que o "Erro Médio Quadrático" (MX e MY), não tem significado algum, pois existem pontos que só foram medidos no canal 5, nos quais as coordenadas do canal 6 (E e N) são totalmente aleatórias (trata-se de uma combinação dos canais 5 e 6).

Observe-se ainda que, para os quatro pontos de controle (marcas fiduciais), os resíduos máximos encontrados foram 8 micrômetros para RX e 31 micrômetros para RY, o que serve de indício do acerto da transformação.

4.5.2. Do canal 5 (B) para o canal 6 (B)

Para transformar as "Coordenadas (B)", dos pontos medidos pelo Dr Bühr (B), do canal 5 (B) para o canal 6 (B), executou-se o programa TESEN.FOR, com o arquivo de dados "BAH.CDR", com NPAR = 4, NPC = 4, NCOND = 8, NOBS = 16, NITER = 4, PREC = .000 000 001, VUPRI = 1. e NPT = 69.

A listagem dos resultados (cálculos e análise dos resultados) encontra-se às páginas 113 a 119 do apêndice.

Sobre a análise dos resultados, cabe aqui, a mesma alerta do item 4.5.1., deste capítulo.

4.5.3. Das "Coordenadas (B)" para as "Coordenadas (N)"

4.5.3.1. Cálculos

Agora, já com as "Coordenadas (B)" e "Coordenadas (N)" todas transformadas para os espaços dos respectivos canais 6 (uniformizados), pode-se transformar, para as devidas verificações, as "Coordenadas (B)" para as "Coordenadas (N)".

Para isto executou-se o programa "TESEN.FOR" com o arquivo de dados "BN.CDR".

Foram transformadas as "Coordenadas (B)" de 81 (oitenta e um) pontos, mais das 4 (quatro) marcas fiduciais, para o espaço das "Coordenadas (N)". Todos estes cálculos são mostrados às páginas 120 a 127 do apêndice, e no quadro 4.1. a seguir:

Quadro 4.1 - Transformação das "Coordenadas (B)" para as "Coordenadas (N)"

ARQUIVO DE DADOS: "BN.CDR"

1-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-DETERMINACAO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-ELEMENTOS DE PARTIDA
=====

COORDENADAS OBSERVADAS E DESVIO PADRAO (KM):

NPC	XP	DXP	YP	DYP	XG	DXG	YG	DYG
1	-107.017	.004	-100.716	.007	-106.972	.004	-103.151	.007
2	104.518	.004	-99.576	.007	104.582	.004	-102.942	.007
3	103.242	.004	111.660	.007	104.240	.004	108.517	.007
4	-107.934	.004	110.792	.007	-106.946	.004	108.368	.007

PARAMETROS ESTIMADOS:

NPAR	XO(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	1.000000
4	-5.000000

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A PRIORI: VUPRI = 1.000000

A.2-CALCULO E AJUSTAMENTO
=====

ITERACAO 1
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000063
2	-0.004408
3	0.500721
4	-2.900277

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.716831

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000579	-0.00000148
0.00000000	0.00000000	-0.00000148	0.00001170

TRACO DA MV-C= 0.00001750

ITERACAO 2

=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000059
2	-0.004412
3	0.500691
4	-2.900263

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.682080

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000547	0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	0.00001672

TRACO DA MV-C= 0.00002220

ITERACAO 3

=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000059
2	-0.004412
3	0.500691
4	-2.900263

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.682083

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000547	0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	0.00001672

TRACO DA MV-C= 0.00002220

B-TRANSFORMACAO DE 85 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	A(I)
1	1.000059
2	-0.004412
3	0.500691
4	-2.900263

B.2-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XF	YF	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-70.071	93.104	-69.173	93.492	-69.142	93.513	-0.033	-0.027	0.043	1
2	-73.598	91.460	-72.658	90.856	-72.669	90.890	0.031	-0.034	0.046	2
3	-74.674	90.244	-73.796	77.700	-73.844	77.678	0.048	0.022	0.052	3
4	-55.250	72.162	-54.329	89.492	-54.346	89.511	0.017	-0.019	0.025	4
5	-8.498	98.459	-7.544	95.581	-7.563	95.602	0.019	-0.021	0.029	5
6	-67.300	73.062	-66.505	70.426	-66.481	70.463	-0.024	-0.037	0.044	6
7	-56.721	51.057	-55.824	78.424	-55.866	78.412	0.042	0.012	0.044	7
8	-61.833	66.621	-61.062	63.969	-61.042	63.998	-0.020	-0.029	0.035	8
9	-58.578	70.390	-57.760	67.740	-57.770	67.752	0.010	-0.012	0.016	9
10	-49.428	73.849	-48.594	71.165	-48.604	71.171	0.010	-0.006	0.012	10
11	-35.471	86.216	-24.616	83.426	-24.591	83.433	-0.027	-0.007	0.028	11
12	-28.759	92.917	-27.835	90.164	-27.850	90.149	0.015	0.015	0.021	12
13	-21.292	69.580	-20.460	66.765	-20.486	66.778	0.026	-0.013	0.029	13
14	-22.267	82.376	-21.466	59.571	-21.492	59.578	0.026	-0.007	0.027	14
15	-19.944	83.900	-19.056	81.103	-19.074	81.093	0.018	0.010	0.021	15
16	-36.531	31.149	-35.921	28.510	-35.895	28.412	-0.026	0.098	0.102	16
17	-51.965	10.115	-51.452	7.438	-51.423	7.445	-0.029	-0.007	0.030	17
18	-30.263	24.717	-29.667	21.942	-29.655	21.952	-0.012	-0.010	0.015	18
19	-7.244	61.488	-6.511	58.608	-6.472	58.623	-0.039	-0.015	0.042	19
20	-15.131	43.354	-14.464	40.553	-14.440	40.523	-0.024	0.030	0.038	20
21	-16.085	37.387	-15.418	34.564	-15.420	34.560	0.002	0.004	0.005	21

22	-90.839	39.565	-90.152	37.391	-90.166	37.368	0.010	0.023	0.025	22
23	15.833	99.736	16.778	96.762	16.775	96.772	0.003	-0.010	0.010	23
24	12.059	87.305	12.895	84.345	12.946	84.357	-0.051	-0.012	0.052	24
25	15.294	82.240	16.166	79.268	16.158	79.277	0.008	-0.009	0.012	25
26	14.328	87.545	15.204	84.594	15.216	84.587	-0.012	0.007	0.014	26
27	21.241	79.746	22.068	76.755	22.095	76.757	-0.027	-0.002	0.027	27
28	33.060	91.365	33.870	88.239	33.966	88.324	-0.096	-0.065	0.128	28
29	60.971	93.371	61.953	90.242	61.887	90.207	0.066	0.035	0.074	29
30	66.562	83.742	67.431	80.569	67.436	80.553	-0.005	0.016	0.017	30
31	69.934	83.047	70.804	79.635	70.805	79.843	-0.001	-0.008	0.008	31
32	16.018	59.429	16.790	56.478	16.782	56.462	0.008	0.016	0.018	32
33	11.711	42.121	12.392	39.156	12.376	39.172	0.000	-0.016	0.016	33
34	-33.809	-7.892	-33.324	-10.655	-33.345	-10.644	0.021	-0.011	0.024	34
35	27.643	71.597	28.421	66.578	28.461	66.579	-0.037	-0.001	0.037	35
36	-42.439	-46.012	-42.116	-48.716	-42.144	-48.723	0.026	0.010	0.028	36
37	45.039	52.520	45.773	49.482	45.774	49.424	-0.001	0.058	0.058	37
38	56.400	74.468	57.235	71.322	57.233	71.323	0.002	-0.001	0.003	38
39	31.067	-38.407	31.396	-41.456	31.400	-41.447	-0.004	-0.009	0.010	39
40	71.638	45.341	72.249	42.137	72.343	42.127	-0.094	0.012	0.095	40
41	83.416	50.217	84.112	46.867	84.143	46.952	-0.031	-0.085	0.090	41
42	68.644	2.930	69.146	-0.283	69.162	-0.273	-0.016	-0.010	0.019	42
43	79.645	6.114	80.150	2.686	80.177	2.663	-0.027	0.023	0.036	43
44	6.335	-4.218	6.840	-7.149	6.817	-7.146	0.023	-0.003	0.023	44
45	7.726	-6.378	8.223	-9.290	8.199	-9.315	0.029	0.023	0.037	45
46	33.678	9.022	34.260	5.985	34.220	5.974	0.040	0.011	0.041	46
47	66.902	-0.154	67.396	-3.339	67.406	-3.349	-0.010	0.010	0.014	47
48	58.745	-13.302	59.200	-16.461	59.190	-16.462	0.010	-0.019	0.021	48
49	69.008	-7.042	69.471	-10.290	69.482	-10.247	-0.011	-0.043	0.044	49
50	85.317	-14.076	85.712	-17.350	85.761	-17.354	-0.049	0.004	0.049	50
51	82.513	-19.519	82.937	-22.773	82.932	-22.785	0.005	0.012	0.012	51
52	-4.027	-49.122	-3.782	-51.978	-3.743	-52.007	-0.039	0.029	0.049	52
53	35.654	-46.912	35.940	-49.883	35.950	-49.972	-0.010	0.089	0.090	53
54	38.303	-52.644	38.561	-55.685	38.574	-55.716	-0.013	0.031	0.034	54
55	-43.642	-60.643	-43.424	-63.570	-43.412	-63.534	-0.012	-0.016	0.020	55
56	68.871	-68.022	69.081	-71.213	69.076	-71.230	0.005	0.017	0.018	56
57	-49.971	-20.591	-49.558	-23.278	-49.564	-23.272	0.006	-0.006	0.009	57
58	8.388	-83.969	8.482	-86.901	8.519	-86.911	-0.037	0.010	0.038	58
59	33.602	-36.447	33.950	-39.500	33.944	-39.498	0.006	-0.002	0.007	59
60	-95.406	-84.451	-95.266	-86.958	-95.284	-86.935	0.018	-0.023	0.029	60
61	56.423	-84.435	56.487	-87.658	56.554	-87.589	-0.067	-0.069	0.096	61
62	40.261	-43.033	40.593	-46.130	40.574	-46.113	0.019	-0.017	0.025	62
63	69.849	-69.198	70.054	-72.437	70.048	-72.411	0.006	-0.026	0.027	63
64	-23.476	90.075	-22.572	87.238	-22.579	87.284	0.007	-0.046	0.046	64
65	77.587	-70.071	77.840	-73.346	77.783	-73.316	0.057	-0.028	0.064	65

66	-74.954	5.815	-74.418	3.236	-74.432	3.246	0.014	-0.008	0.016	66
67	-67.013	3.923	-66.459	1.278	-66.499	1.319	0.040	-0.041	0.057	67
68	-58.568	0.893	-58.040	-1.719	-58.067	-1.749	0.027	0.030	0.040	68
69	-74.061	-20.174	-73.661	-22.741	-73.654	-22.749	-0.007	0.008	0.011	69
70	-55.005	-0.901	-54.540	-3.556	-54.512	-3.559	-0.028	0.003	0.029	70
71	-63.070	-30.110	-62.694	-32.739	-62.706	-32.734	0.012	-0.005	0.013	71
72	-21.019	-21.947	-20.608	-24.767	-20.616	-24.756	0.008	-0.011	0.014	72
73	-7.259	2.547	-6.762	-0.304	-6.748	-0.321	-0.014	0.017	0.022	73
74	-25.552	-15.823	-25.127	-18.642	-25.123	-18.611	-0.004	-0.031	0.031	74
75	46.591	-27.189	46.979	-30.257	46.974	-30.296	0.005	0.039	0.040	75
76	-26.665	-46.655	-26.381	-49.420	-26.372	-49.440	-0.009	0.020	0.022	76
77	-77.325	-83.337	-77.250	-83.895	-77.197	-83.901	-0.053	0.006	0.054	77
78	-65.141	-82.584	-64.962	-85.232	-65.009	-85.202	0.047	-0.030	0.056	78
79	-53.136	-73.903	-52.918	-76.531	-52.960	-76.573	0.047	0.022	0.052	79
80	-16.956	-70.072	-16.775	-72.861	-16.766	-72.901	-0.009	0.041	0.042	80
81	-11.489	-81.019	-11.341	-83.835	-11.346	-83.873	0.005	0.038	0.039	81
82	-107.017	-100.716	-106.972	-103.151	-106.967	-103.150	-0.005	-0.001	0.005	82
83	104.515	-99.576	104.588	-102.942	104.586	-102.943	0.002	0.001	0.003	83
84	103.242	111.860	104.240	108.517	104.242	108.311	-0.002	0.006	0.007	84
85	-107.934	110.792	-106.946	108.366	-106.951	106.370	0.005	-0.007	0.008	85

ERRO MEDIO QUADRATICO: RX= 0.027604

RY= 0.029360

DISCREPANCIAS (RX,RY-3*MX):

NPT	DX	DY	NPT
1	-0.055388	-0.061355	1
2	-0.057536	-0.054067	2
3	-0.041157	-0.066150	3
4	-0.071895	-0.069104	4
5	-0.069446	-0.067022	5
6	-0.064721	-0.051064	6
7	-0.046807	-0.075893	7
8	-0.068818	-0.059568	8
9	-0.078630	-0.075707	9
10	-0.078434	-0.081876	10
11	-0.062205	-0.080854	11

11	-0.062205	-0.080854	11
12	-0.073793	-0.073214	12
13	-0.063262	-0.075278	13
14	-0.062417	-0.081402	14
15	-0.070526	-0.077784	15
16	-0.062840	0.010147	16
17	-0.059564	-0.081453	17
18	-0.076850	-0.078348	18
19	-0.050237	-0.072743	19
20	-0.064719	-0.058148	20
21	-0.086520	-0.084005	21
22	-0.079031	-0.065000	22
23	-0.085520	-0.078306	23
24	-0.038179	-0.076389	24
25	-0.081288	-0.078963	25
26	-0.076986	-0.080776	26
27	-0.061989	-0.086351	27
28	0.006978	-0.002815	28
29	-0.023106	-0.053311	29
30	-0.083676	-0.072071	30
31	-0.087543	-0.080012	31
32	-0.080679	-0.071656	32
33	-0.088572	-0.072527	33
34	-0.067680	-0.076631	34
35	-0.051568	-0.087082	35
36	-0.062916	-0.070350	36
37	-0.087715	0.030193	37
38	0.066427	-0.086801	38
39	-0.084753	-0.078699	39
40	0.005182	-0.076402	40
41	0.007606	-0.003443	41
42	0.073132	-0.076060	42
43	-0.061431	-0.064730	43
44	-0.066266	-0.085547	44
45	-0.059810	-0.065350	45
46	-0.049305	-0.076749	46
47	-0.076043	-0.077607	47
48	-0.079284	-0.069341	48
49	-0.078111	-0.045256	49
50	-0.040183	-0.084526	50
51	-0.084259	-0.076579	51
52	-0.050108	-0.058681	52
53	-0.079009	0.001279	53
54	-0.076145	-0.056693	54
55	-0.077171	-0.072376	55
56	-0.083434	-0.070903	56
57	-0.082690	-0.082068	57
58	-0.052135	-0.077838	58
59	-0.082671	-0.085768	59
60	-0.071222	-0.065367	60
61	-0.021349	-0.019304	61
62	-0.070004	-0.071541	62
63	-0.083303	-0.061644	63
64	-0.081566	-0.042428	64
65	-0.031909	-0.059840	65
66	-0.074727	-0.080270	66
67	-0.048848	-0.047421	67
68	-0.061976	-0.058300	68
69	-0.081520	-0.080415	69
70	-0.060352	-0.085472	70
71	-0.076912	-0.082833	71
72	-0.080419	-0.076698	72
73	-0.074313	-0.070999	73
74	-0.084452	-0.057534	74
75	-0.084290	-0.048629	75
76	-0.079562	-0.067716	76
77	-0.035417	-0.082080	77
78	-0.042251	-0.057799	78
79	-0.042266	-0.065906	79
80	-0.079314	-0.047450	80
81	-0.083331	-0.049719	81
82	-0.083858	-0.087096	82
83	-0.086313	-0.086746	83
84	-0.086436	-0.081886	84
85	-0.083982	-0.08	85

4.5.3.2. Análise dos Resultados

Considerando-se os cálculos e análise dos resultados apresentados nas páginas 47 a 52 anteriores, conclui-se que, apesar das dificuldades de identificação de detalhes que definam, com nitidez, pontos nas imagens LANDSAT, e apesar de se ter executado a transformação de pontos heterogêneos (uns do próprio canal 6 (B), e outros transformados do canal 5 (B) para o canal 6 (B), os resultados desta transformação ("Coordenadas (B)" para "Coordenadas (N)") foi bom, pois o erro médio quadrático, tanto em X ($\approx 29,6$ m), como em Y ($\approx 29,4$ m), ficou bem próximo do limite teórico para a precisão geométrica em imagens numéricas ($\pm A/3$) que, no caso das imagens LANDSAT, é aproximadamente 26 m (ver item 1.2.4. do capítulo 1, deste trabalho).

Observe-se, ainda, que as quatro marcas fiduciais, utilizadas como pontos de controle no cálculo dos parâmetros, também foram transformadas (Pontos NR 82, 83, 84 e 85), dando discrepâncias abaixo de 10 metros, no terreno.

Dos bons resultados dos cálculos pode-se ainda deduzir que:

- 1º) Os 81 (oitenta e um) pontos selecionados foram bem identificados nas imagens;
- 2º) As medições no Planicom C100 foram boas;
- 3º) O modelo matemático adotado (transformação de Helmert) foi adequado à realidade física do problema.

4.6. PONTOS PREPARADOS PARA AS TRANSFORMAÇÕES

Os 81 (oitenta e um) pontos de apoio selecionados (item 3.4, do capítulo 3), após medidos nas cartas topográficas (item 3.5.1., do capítulo 3), medidos nas imagens (canais 5 e 6), homogeneizados para o canal 6, e verificados através da comparação das medições dos dois operadores (item 4.5.3., deste capítulo), estão preparados para as transformações a serem desenvolvidas no capítulo 5, a seguir.

Assim, aqueles pontos cuja posição relativa na cena aparece na figura 3.4.1 (capítulo 3), têm seu nº de ordem (NPC), coordenadas de imagem (XP, YP) e coordenadas UTM (XG, YG), mostrados no quadro 4.1, a seguir.

Quadro 4.2 - Coordenadas dos pontos de apoio preparados para as transformações (FUSO 8, do Sistema UTM)

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	- 7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550

Coordenadas dos pontos de apoio preparados para
as transformações (UTM)

NPC	XP	YP	XG	YG
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	- 4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	- 6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840
22	10.290	97.660	641.480	7376.100
23	16.778	96.762	647.750	7373.980
24	12.895	84.345	641.750	7362.800
25	16.166	79.268	644.125	7357.200
26	15.204	84.594	644.045	7362.560
27	22.068	76.755	649.585	7353.585
28	33.870	88.239	663.400	7362.380
29	61.953	90.242	691.495	7358.880
30	67.431	80.569	695.100	7348.450
31	70.804	79.835	698.320	7347.080
32	16.790	56.478	640.850	7334.850
33	12.398	39.156	633.560	7318.830
34	12.544	30.712	632.230	7310.450
35	28.424	68.578	654.580	7344.390
36	52.393	60.911	677.010	7332.205
37	45.773	49.482	668.420	7322.430
38	57.235	71.322	683.550	7341.395
39	82.819	55.558	705.850	7321.250
40	72.249	42.139	693.310	7310.010
41	84.112	46.867	705.730	7312.400
42	69.146	- 0.283	682.810	7268.995
43	80.150	2.886	694.120	7270.120
44	6.840	- 7.149	620.025	7274.530
45	8.228	- 9.290	621.005	7272.200
46	34.260	5.985	649.550	7281.960
47	67.396	- 3.339	680.660	7266.370
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390
52	- 3.782	-51.978	602.000	7232.275

(Continuação do Quadro 4.2.)

Coordenadas dos pontos de apoio preparados para
as transformações (UTM)

NPC	XP	YP	XG	YG
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100
56	- 2.458	-89.485	597.210	7194.860
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060
60	47.603	-87.998	646.910	7186.670
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110
68	-58.040	- 1.719	556.480	7292.530
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
70	-54.540	- 3.556	559.530	7290.080
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
73	- 6.762	- 0.304	607.610	7283.905
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

ANÁLISE GEOMÉTRICA DA IMAGEM5.1. DEFINIÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS

Neste capítulo aplicaremos 4 (quatro) diferentes modelos matemáticos, na análise da geometria da imagem LANDSAT MSS BULK, processada no Brasil (INPE), definida no item 3.2., do Capítulo 3.

Para se analisar a geometria de imagens LANDSAT MSS, como foi visto no item 1.2.4., do Capítulo 1, é possível, na prática, substituir as fórmulas rigorosas por expressões muito mais simples como:

1º) Transformação de similaridade (Helmert):

$$\begin{cases} X = a_1x - a_2y + a_3 \\ Y = a_2x + a_1y + a_4 \end{cases}$$

2º) Transformação afim:

$$\begin{cases} X = a_1x + a_2y + a_5 \\ Y = a_3x + a_4y + a_6 \end{cases}$$

3º) Polinômio de 2º grau

$$\begin{cases} X = a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4y^2 + a_5xy + a_6 \\ Y = a_7x + a_8y + a_9x^2 + a_{10}y^2 + a_{11}xy + a_{12} \end{cases}$$

Na presente pesquisa serão utilizadas estas três relações geométricas e mais o polinômio de 3º grau, na análise geométrica da imagem.

O polinômio de 3º grau completo é definido pela ex-

pressão:

$$\begin{cases} X = a_1x + a_2y + a_3x^2 + a_4y^2 + a_5xy + a_6x^3 + a_7y^3 + a_8x^2y + a_9xy^2 + a_{10} \\ Y = a_{11}x + a_{12}y + a_{13}x^2 + a_{14}y^2 + a_{15}xy + a_{16}x^3 + a_{17}y^3 + a_{18}x^2y + a_{19}xy^2 + a_{20} \end{cases}$$

Onde:

X,Y - são as coordenadas UTM (extraídas da carta);

x,y - são as coordenadas das imagens;

a_i - são os parâmetros de transformação a serem determinados, mediante um cálculo de ajustamento (paramétrico), onde $i = 1, 2, 3, \dots, 19, 20$.

5.2. PROGRAMAS ELABORADOS

Para calcular e ajustar os parâmetros, bem como executar as transformações e analisar os resultados, foram elaborados os seguintes programas:

1º) Para as transformações de Helmert, afim e polinômio do 2º grau:

- Programa: "HAFPG2.FOR" (ver páginas 128 a 130 do Apêndice)
- Pacote de Subrotinas: "ROTESE.FOR" (ver páginas 131 a 132 do Apêndice)

2º) Para a transformação com polinômio de 3º grau:

- Programa: "TESG3.FOR" (ver páginas 133 a 135 do Apêndice)

5.3. PROCEDIMENTOS

Para analisar a geometria da imagem LANDSAT MSS BULK utilizada (ver identificação no item 3.2., do Capítulo 3), procedeu-se como segue:

1º) Definiu-se 5 áreas distintas da imagem (ver Figura 5.1.):

- a) Área 5 = cena completa, com 81 pontos medidos (ver distribuição dos pontos na Fig 6.1.3 (a), à pag. 72, do Cap 6).

- b) Área 1= quadrante NW da cena, com 21 pontos medidos (*);
- c) Área 2= quadrante NE da cena, com 22 pontos medidos (*);
- d) Área 3= quadrante SE da cena, com 22 pontos medidos (*);
- e) Área 4= quadrante SW da cena, com 16 pontos medidos, (*);

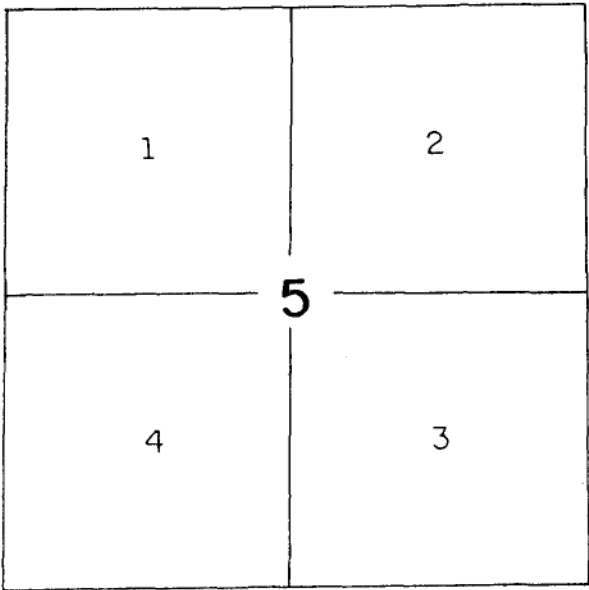


Fig. 5.3.1- Áreas definidas na imagem.

29) Executou - se 50 (c i n q u e n t a) transformações, com ajustamento dos respectivos parâmetros, conforme o Quadro 5.3.1., a seguir:

Quadro 5.3.1. - Transformações Executadas

ÁREA	PTOS DE CONTROLE	PTOS ANALISADOS	TRANSF DE HELMERT	TRANSF AFIN	POLINOM GRAU 2	POLINOM GRAU 3
5	81	81	X	X	X	X
	16					X
	12		X	X	X	X
	9		X	X	X	
	4		X	X		
1	21	21	X	X	X	X
	9		X	X	X	
	4		X	X		

(*) A distribuição dos pontos das áreas 1,2,3 e 4 pode ser observada na Fig 6.1.3 (b), à pag 72, do Capítulo 6.

Quadro 5.3.1. - Transformações Executadas (Continuação)

2	22	22	X	X	X	X
	9		X	X	X	
	4		X	X		
3	22	22	X	X	X	X
	9		X	X	X	
	4		X	X		
4	16	16	X	X	X	X
	9		X	X	X	
	4		X	X		

5.4. TRANSFORMAÇÕES DE HELMERT

A transformação de similaridade, também chamada isogonal, conforme ou de Helmert (ver LUGNANI |⁴²|), corresponde a uma projeção da imagem num mapa e não afeta a geometria interna da imagem (forma invariante - ver Figura 4.4.1., do Capítulo 4).

Para se transformar as coordenadas dos 81 pontos, através de Helmert, executou-se o programa "HAFPG2.FOR", com o pacote de subrotinas "ROTESE.FOR", através dos arquivos de dados a seguir:

1º) Para a área 5 (cena completa):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PÁGINAS DA TRANSFORMAÇÃO
81	H 81.CDR	136 a 140
12	H 12.CDR	141 a 144
9	H 9.CDR	145 a 148
4	H 4.CDR	149 a 152

29) Para a área 1 (quadrante NW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
21	H Q1.CDR	153 a 154
9	H 19.CDR	155 a 156
4	H 14.CDR	157 a 158

39) Para a área 2 (quadrante NE) :

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	H Q2.CDR	159 a 160
9	H 29.CDR	161 a 162
4	H 24.CDR	163 a 164

49) Para a área 3 (quadrante SE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	H Q3.CDR	165 a 166
9	H 39.CDR	167 a 168
4	H 34.CDR	169 a 170

59) Para a área 4 (quadrante SW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
16	H Q4.CDR	171 a 172
9	H 49.CDR	173 a 174
4	H 44.CDR	175 a 176

Todas as listagens das transformações de Helmert (cálculos, ajustamentos e análise dos resultados) encontram-se às páginas 136 a 176 do Apêndice.

A transformação de afinidade mantém invariante o paralelismo entre as respectivas linhas da figura, mas já altera sua forma, pois introduz duas escalas (no caso plano), nas direções x e y (ver Fig. 5.5.1.).

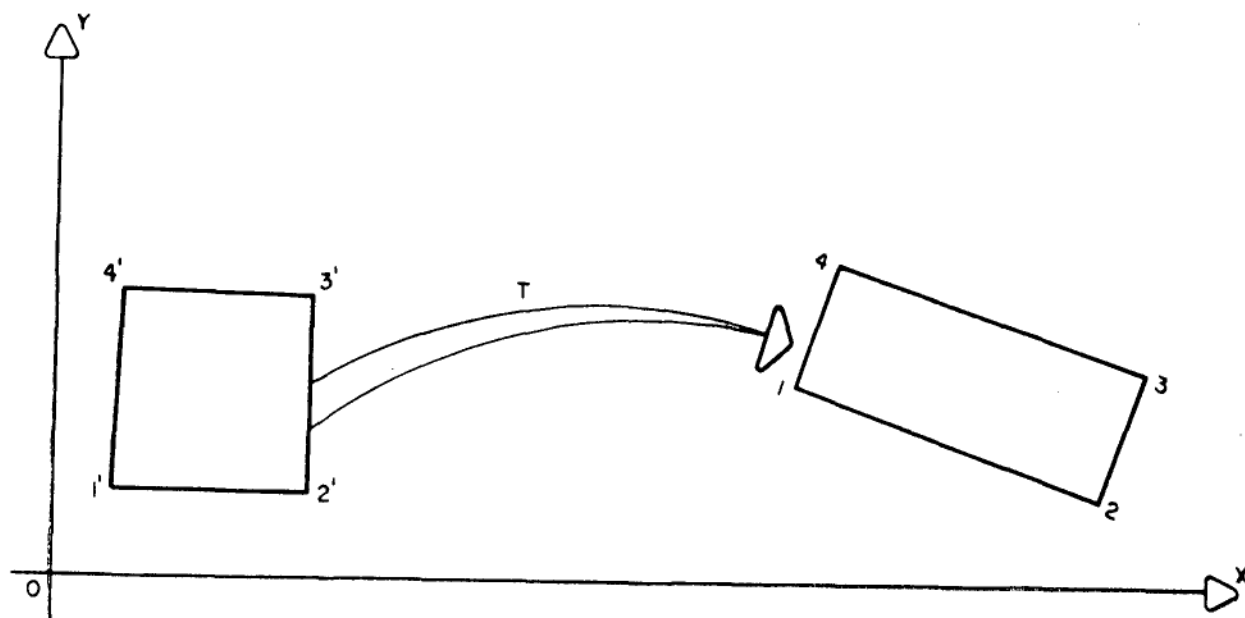


Fig. 5.5.1 - Transformação afim (paralelismo invariante).

Para se transformar as coordenadas dos 81 pontos, através de transformações afins, executou-se o programa "HAFPG2.FOR", com o pacote de subrotinas "ROTESE.FOR", através dos arquivos de dados a seguir:

19) Para a área 5 (cena completa):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PÁGINAS DA TRANSFORMAÇÃO
81	A 81.CDR	177 a 181
12	A 12.CDR	182 a 185
9	A 9.CDR	186 a 189
4	A 4.CDR	190 a 193

29) Para a área 1 (quadrante NW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
21	A Q1.CDR	194 a 195
9	A 19.CDR	196 a 197
4	A 14.CDR	198 a 199

39) Para a área 2 (quadrante NE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	A Q2.CDR	200 a 201
9	A 29.CDR	202 a 203
4	A 24.CDR	204 a 205

49) Para a área 3 (quadrante SE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	A Q3.CDR	206 a 207
9	A 39.CDR	208 a 209
4	A 34.CDR	210 a 211

59) Para a área 4 (quadrante SW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
16	A Q4.CDR	212 a 213
9	A 49.CDR	214 a 215
4	A 44.CDR	216 a 217

As listagens das transformações afim (cálculos, ajuste e análise dos resultados) encontram-se às páginas 177 a 217 do Apêndice.

5.6. POLINÔMIOS DE 2º e 3º GRAUS

Os polinômios de segunda ordem ou de ordem superior modificam a geometria das imagens de uma maneira não linear, independente das duas direções. Aqui já nem a colinearidade é mantida, isto é, a geometria não fica definida pelo conjunto de pontos dos vértices de uma imagem (ver Figuras 5.6.1 e 5.6.2). No presente trabalho utilizaremos os polinômios completos de 2º e 3º graus.

5.6.1. Polinômio de Segundo Grau

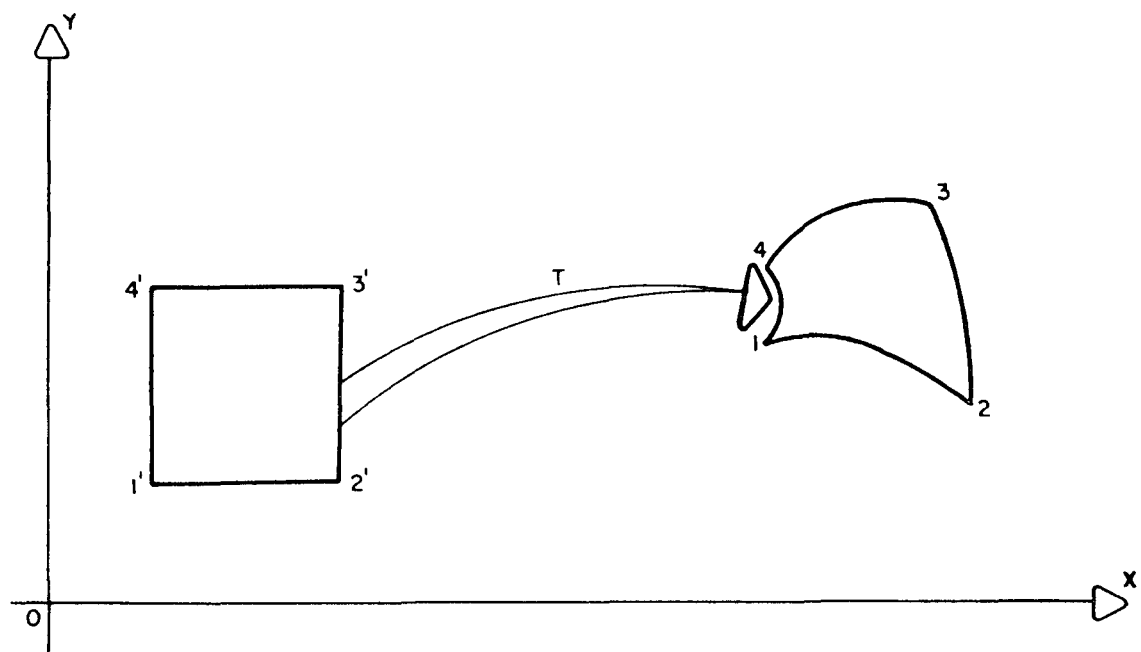


Fig. 5.6.1- Relação polinomial de grau 2.

Muitos autores têm aplicado polinômio de segunda ordem a fim de descrever a geometria de imagens LANDSAT MSS -Os resultados têm sido muito bons (ver Bähr ⁴³).

Para se transformar as coordenadas dos 81 pontos, através da relação polinomial completa de segundo grau, executou-se o programa "HAFPG2.FOR", com o pacote de subrotinas "ROTESE.FOR", através dos arquivos de dados a seguir:

19) Para a área 5 (cena completa):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PÁGINAS DA TRANSFORMAÇÃO
81	P 81.CDR	218 a 222
12	P 12.CDR	223 a 226
9	P 9.CDR	227 a 230

29) Para a área 1 (quadrante NW)

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
21	P Q1.CDR	231 a 232
9	P 19.CDR	233 a 234

3º) Para a área 2 (quadrante NE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	P Q2.CDR	235 a 236
9	P 29.CDR	237 a 238

4º) Para a área 3 (quadrante SE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	P Q3.CDR	239 a 240
9	P 39.CDR	241 a 242

5º) Para a área 4 (quadrante SW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
16	P Q4.CDR	243 a 244
9	P 49.CDR	245 a 246

As listagens das transformações executadas com o polinômio de 2º grau (cálculos, ajustamentos e análise dos resultados) encontram-se às páginas 218 a 246 do Apêndice.

5.6.2 Polinômio de Terceiro Grau

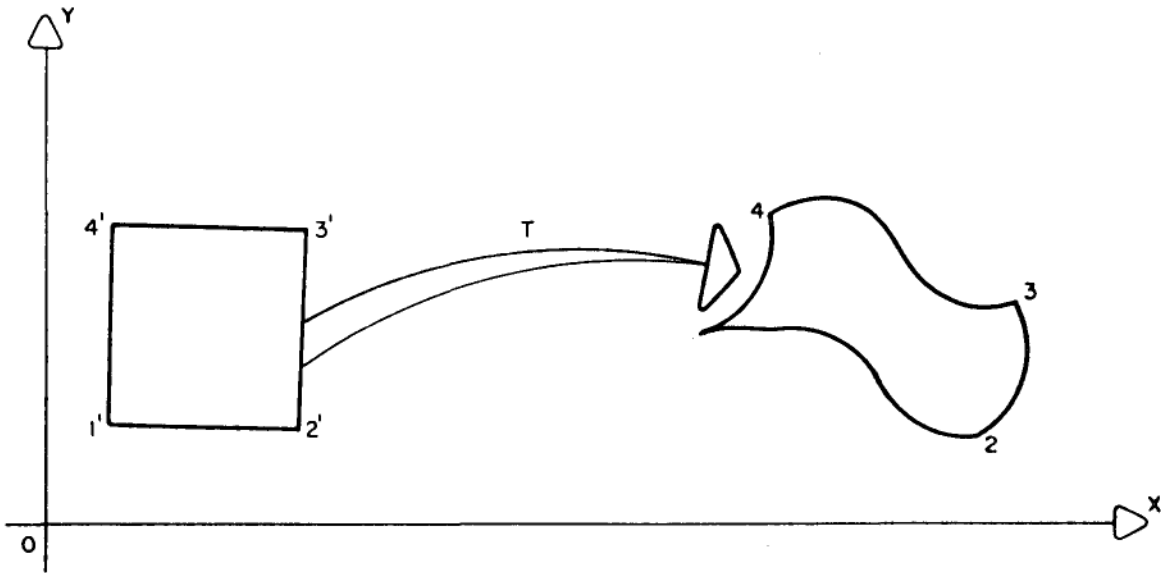


Fig. 5.6.2 - Relação polinomial de grau 3.

Para se transformar as coordenadas dos 81 pontos, através da relação polinomial completa de terceiro grau, executou-se o programa "TESG3.FOR", com o pacote de subrotinas "ROTESE.FOR", através dos arquivos de dados a seguir:

19) Para a área 5 (cena completa):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PÁGINAS DA TRANSFORMAÇÃO
81	G 81.CDR	247 a 251
16	G 16.CDR	252 a 255
12	G 12.CDR	256 a 259

29) Para a área 1 (quadrante NW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
21	G Q1.CDR	260 a 262

39) Para a área 2 (quadrante NE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	G Q2.CDR	263 a 265

49) Para a área 3 (quadrante SE):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
22	G Q3.CDR	266 a 268

59) Para a área 4 (quadrante SW):

QUANTIDADE DE PONTOS DE CONTROLE	ARQUIVO DE DADOS	PG DA TRANSF
16	G Q4.CDR	269 a 270

As listagens das transformações através da aplicação da relação polinomial de terceiro grau (cálculos, ajustamentos e análise dos resultados) encontram-se às páginas 247 a 270 do Apêndice.

ANÁLISE DOS RESULTADOS, CONCLUSÕES
E RECOMENDAÇÕES

6.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1.1. Considerações Gerais

A transformação de Helmert (translações, rotação e escala) conserva a geometria interna de uma imagem. É, pois, apropriada para projetar uma cena LANDSAT como se fosse uma ampliação de fotografia aérea convencional em um mapa. Assim pode ser aplicada, ou para fornecer medidas apropriadas da precisão geométrica da imagem, ou para definir um fator de escala visando a retificação digital (ver BAHR |⁴³|). No caso da presente pesquisa, as transformações de Helmert tiveram por objetivo verificar a precisão geométrica da imagem em estudo.

Os polinômio de segunda ordem têm sido aplicados por muitos autores a fim de descrever a geometria de imagens LANDSAT MSS (ver BAHR |⁴⁵|, TRINDER/NASCA |⁴⁶|. Os resultados têm sido bons e a tendência é uma extensão às aplicações operacionais. Porém, neste caso, é necessário um maior controle de campo que para as transformações de Helmert e afim. Assim, no caso de aplicações operacionais, será necessário analisar, previamente, se os resultados práticos justificam ou não os custos. No caso de transformações com polinômios de 2ª e 3ª ordens não há necessidade de se fazer uma pré-correção afim pois aquelas relações já contém os parâmetros de afinidade.

6.1.2. Procedimentos

Na presente pesquisa, para se analisar a geometria da imagem em estudo, adotou-se os procedimentos a seguir:

As transformações (cena completa ou por quadran-

tes) foram desenvolvidas, primeiramente usando-se, no cálculo dos parâmetros, todos os pontos de controle, e depois usando-se 16 pontos de controle (só para o caso do polinômio de terceiro grau); 12 pontos de controle (para todas as transformações: Helmert, afim e polinômios de 2º e 3º graus); 09 pontos de controle (exceto para polinômios de 3º grau), e 04 pontos de controle (somente para as transformações de Helmert e afim). O desenvolvimento de todas estas transformações poderá ser apreciado no apêndice, às páginas 136 a 270.

6.1.3. Observações e Análises

Para facilitar a análise dos resultados dos cálculos desenvolvidos, resumiu-se, em quadro sintético, o erro médio quadrático de todas as transformações executadas (ver quadro 6.1), e desenhou-se os vetores dos resíduos dos 81 pontos de algumas transformações selecionadas (ver figuras 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3).

Os resíduos (RX e RY) foram determinados aplicando-se as diversas transformações, aos 81 pontos de apoio, e comparando-se as coordenadas transformadas (XT, YT) com as respectivas coordenadas UTM (E, N).

O erro médio quadrático (EMQ), por eixo coordenado (ver BAHR ⁴⁴), é obtido por:

$$m_{x,y} = \sqrt{\frac{[\xi\xi]_{x,y}}{n}}, \text{ com } n = 81, \text{ sendo, nes}$$

ta pesquisa, x ponto este e y norte.

Assim, o

EMQ resultante será:

$$m_s = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

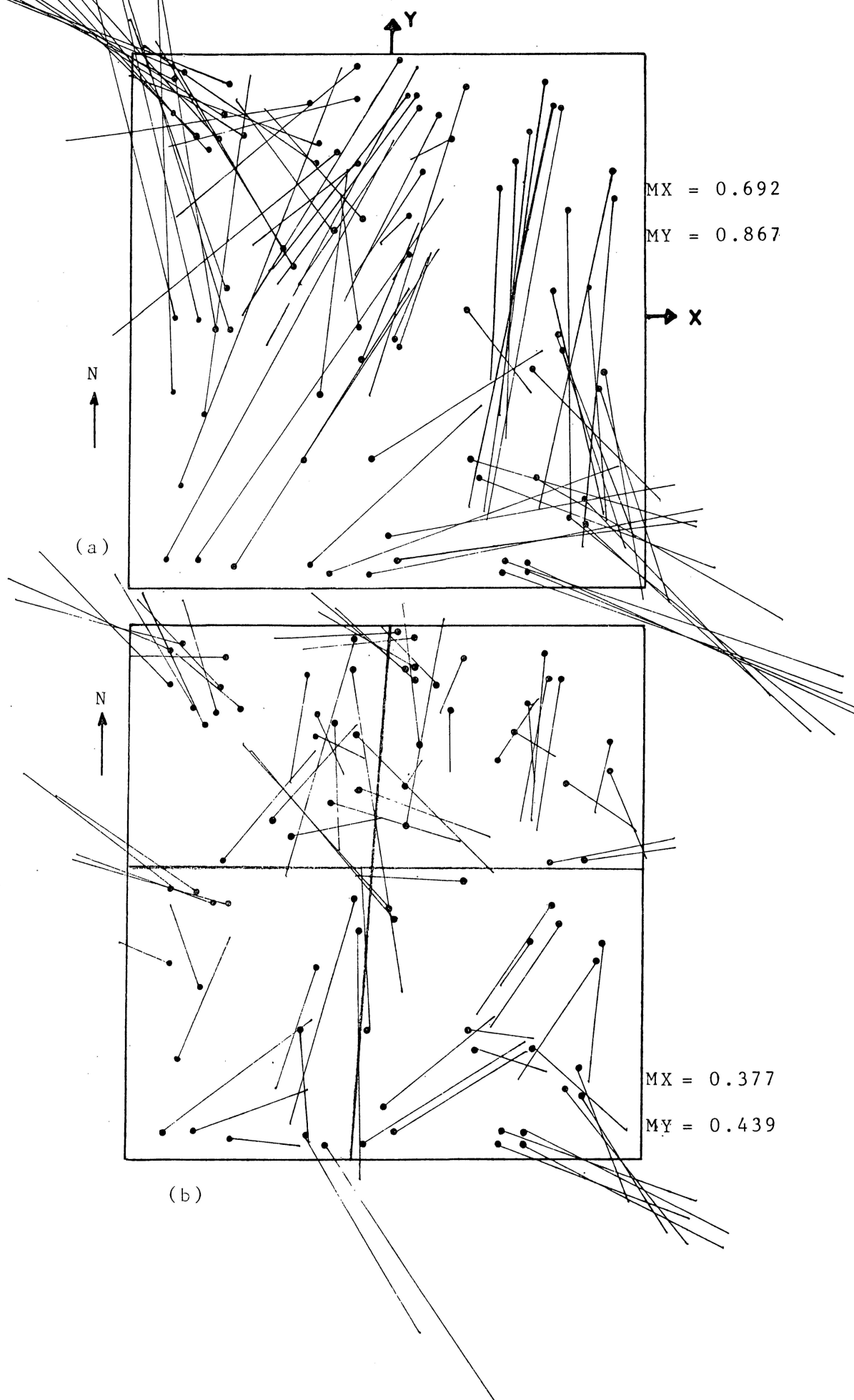


Fig. 6.1.1 - Vetores dos resíduos após a transformação de Helmert.

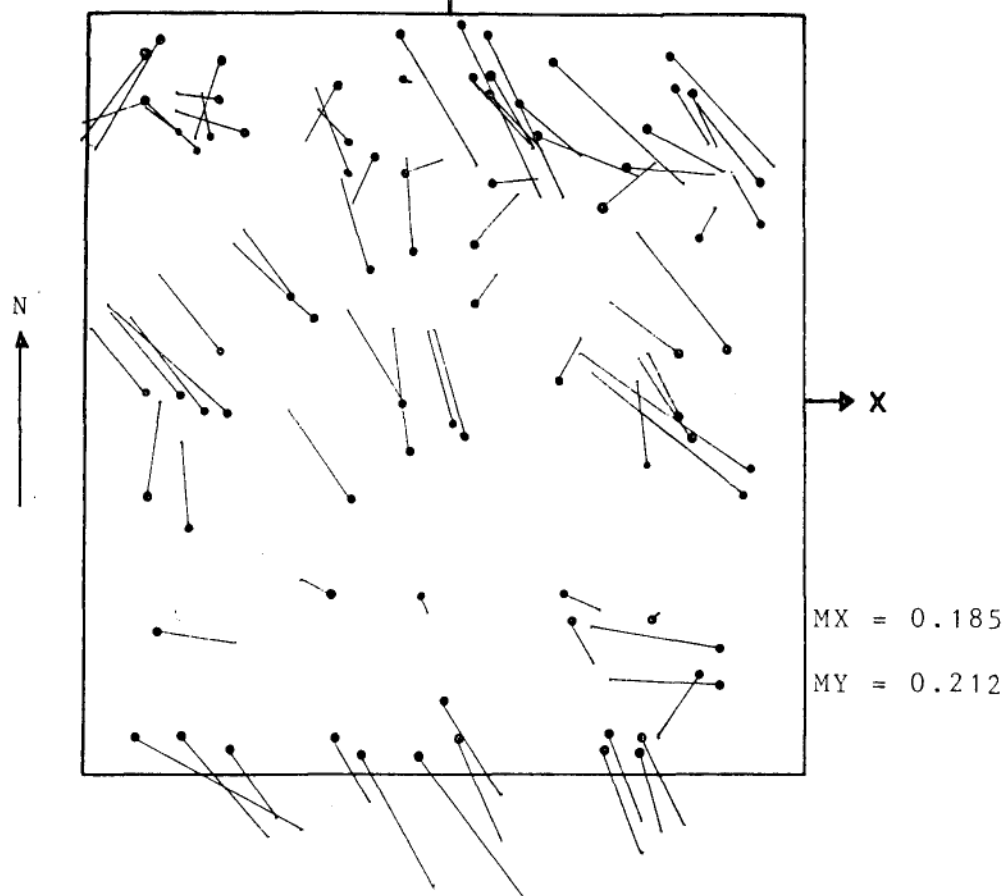
ESCALAS: - Da figura $\approx 1:2\,000\,000$.

- Dos vetores $\approx 1:20\,000$

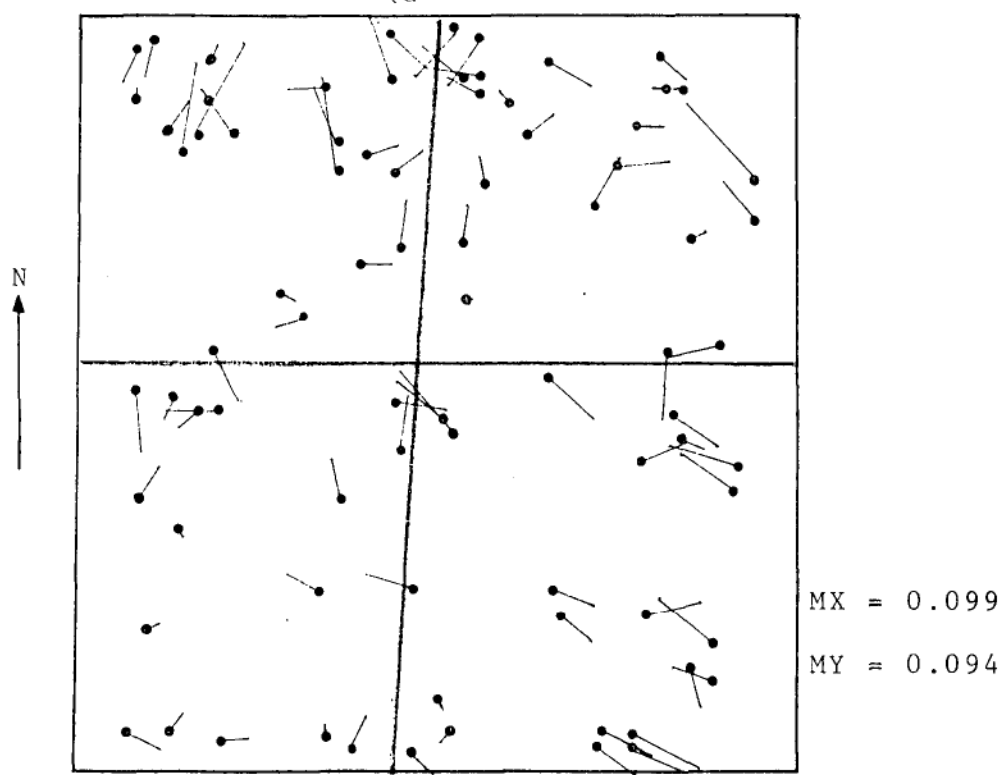
(1 Km no terreno)

(a) Imagem com 81 pontos de controle (cena completa)

(b) Quadrantes com 9 pontos de controle (4 quadrantes).



(a)



(b)

Fig. 6.1.2 - Vetores dos resíduos após a transformação afim.

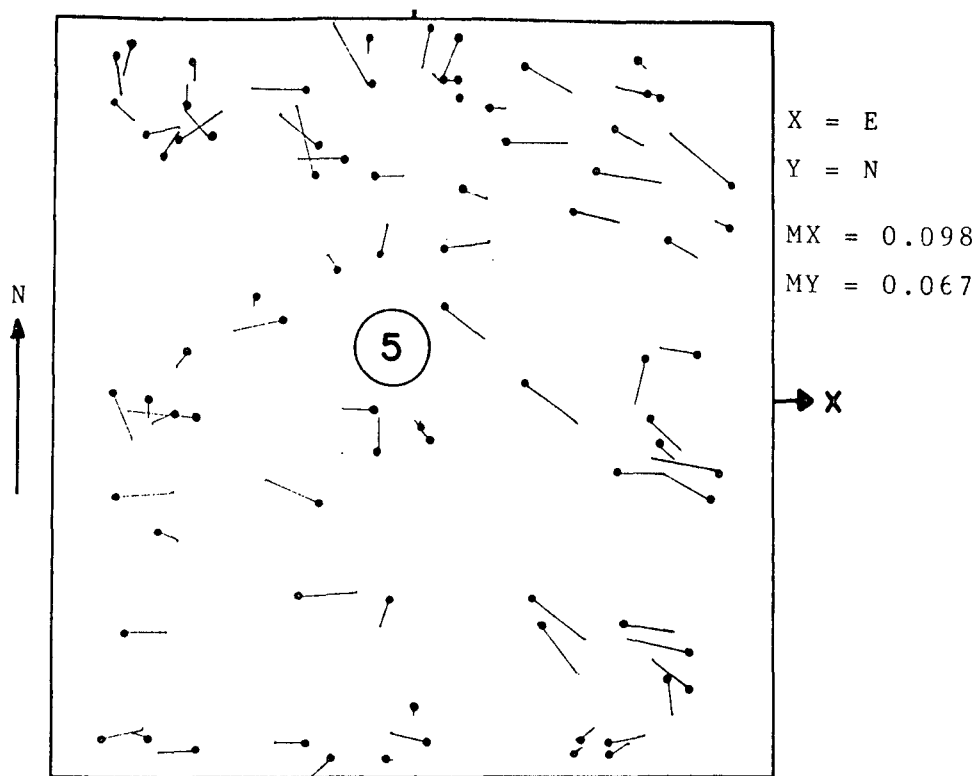
ESCALAS: - Da figura $\approx 1:2\,000\,000$.

- Dos vetores $\approx 1:20\,000$,

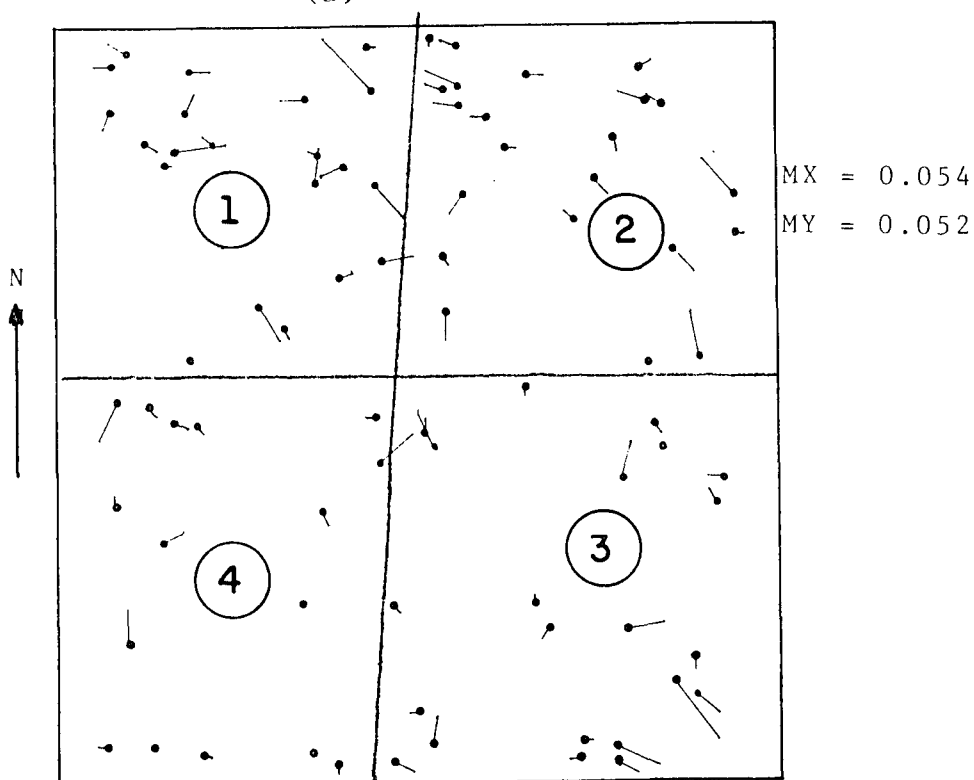
(1 Km no terreno)

(a) Imagem com 81 pontos de controle (cena completa)

(b) Quadrantes com 9 pontos de controle (4 quadrantes).



(a)



(b)

Fig. 6.1.3 - Vetores dos resíduos após a transformação polinomial de 20 grau.

ESCALA: - Da figura $\approx 1:2\ 000\ 000$.

- Dos vetores $\approx 1:20\ 000$.

(1 Km no terreno)

(a) Imagem com 81 pontos de controle (cena completa)

(b) Quadrantes com 9 pontos de controle (4 quadrantes).

A divisão da imagem em quadrantes, aplicada nesta pesquisa, já foi experimentada por autores estrangeiros (ver BAHR^[43],^[47]; TRINDER/NASCA^[46]) com bons resultados práticos. Também em muitas aplicações práticas dos programas de sensoriamento remoto, são usadas porções da cena, menores que um quadrante. A menor área processada torna mais fácil o ajustamento de uma imagem de má geometria (ver BAHR^[43]).

Os resultados desta pesquisa indicam, através da análise do Quadro 6.1., que são suficientes 4 pontos de controle para cada quadrante da cena, e 9 para cada cena completa. No quadro citado, pode ser observado que, nos casos de divisão da cena em quadrantes, a precisão praticamente não melhora com o aumento daquelas quantidades de pontos de apoio (4 e 9). Esta constatação prática, através da análise de imagem BULK processada no Brasil, coincide com conclusões tiradas em trabalho análogo desenvolvido com imagens da "Alemanha do Norte" e da "Bavária" (ver BAHR^[43]). Porém tem-se que considerar a quantidade de pontos de apoio em função das incógnitas - por exemplo, no caso do polinômio de grau 3, com 20 parâmetros a determinar, ter-se-ia que dispor de mais de 10 pontos (mais de 20 equações) para possibilitar o cálculo e ajustamento dos parâmetros de transformação.

Na Figura 6.1.1., onde aparece o desenho dos vetores dos resíduos (RX,RY) dos pontos transformados, é ilustrada a má qualidade geométrica da imagem BULK. Os resíduos mostram um comportamento sistemático característico causado pela afinidade. Esta tendência típica das imagens BULK, também foi constatada nas cenas estudadas de modo similar em BAHR^[43]. Genericamente, os erros crescem em direção às bordas da imagem. Esta característica das imagens BULK causa dificuldades no caso de uso em mosaicagem. Pode-se, em outras pesquisas, aplicar pesos às coordenadas dos pontos, assim as coordenadas dos pontos mais centrais entrariam, no ajustamento, com maior peso.

A observação do Quadro 6.1., e das Figuras 6.1.1., 6.1.2 e 6.1.3, nos indicam resumidamente, que:

- 1º) O aumento da quantidade de pontos de apoio, geralmente, não melhora a precisão (Quadro 6.1.);
- 2º) A divisão da imagem em quadrantes melhora sensivelmente a precisão (Figuras 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3);
- 3º) Observa-se sensível melhora da precisão, na progressão das transformações de Helmert para afim, e daí para polinômio de 2º grau (Figuras 6.1.1, 6.1.2 e 6.1.3.);
- 4º) Na evolução do polinômio de 2ª ordem para o de 3ª ordem também ocorre melhora digna de registro (quadro 6.1.).

6.2. CONCLUSÕES

Após as observações e análises do item 6.1.3., deste Capítulo, pode-se, como coroamento, relacionar as conclusões a seguir:

- (1) A quantidade de pontos de controle, usados no cálculo e ajustamento dos parâmetros de transformação (a_i), não é essencial - não influencia significativamente nos resultados práticos. Contudo deve-se observar, por razões matemáticas, que o número de pontos de controle (de coordenadas conhecidas) dependerá do grau do polinômio - deverá haver maior número de equações do que a quantidade de incógnitas (parâmetros) a fim de que o ajustamento seja possível.
- (2) A divisão da cena em quadrantes, leva a um aperfeiçoamento significativo da exatidão. A precisão geométrica é consideravelmente melhor para áreas menores do que para a área completa das imagens.
- (3) A precisão geométrica de uma imagem BULK (corrigida apenas do "fator de afinidade" e do "efeito de rotação da Terra") pode ser mostrada pelos vetores dos resíduos $RS = \sqrt{RX^2 + RY^2}$ (observar visualização à Figura 6.1.1 e valores numéricos às páginas 138 a 140 do Apêndice) calculados e analisados através

das "transformações de Helmert" que não alteram a geometria interna da imagem (ítem 6.1.1, deste capítulo).

- (4) As distorções são menores segundo a linha da órbita (YY) do que na linha transversal à órbita (XX);
- (5) A transformação afim aumenta consideravelmente a precisão da geometria original (avaliada anteriormente pela transformação de Helmert). Considerando-se que a transformação afim aplica correções em escala, diferentes para cada direção, conclui-se ainda que, no processamento inicial, a aplicação de um correto fator de descompressão tem importância básica para a qualidade geométrica dos produtos.
- (6) No caso de imagem completa (área 5):
 - a) A aplicação das relações polinomiais de segunda ordem conduziram a imagem a uma precisão de ± 100 m em X (direção das varreduras do espelho) e ± 70 m em Y (direção da órbita do satélite).
 Observe-se a grande diferença de precisão entre as duas direções - uma distorção da imagem um pouco maior em X seria justificada pela influência da curvatura da Terra e das oscilações do espelho.
 - b) A aplicação das relações polinomiais de 3ª ordem conduziram a imagem em estudo a uma precisão de ± 55 m em ambas as direções (X, Y).
 - c) Contrariamente aos resultados práticos das pesquisas desenvolvidas na Alemanha Ocidental (ver BÄHR |⁴³|), aqui o polinômio de 2ª ordem não deu bons resultados, havendo sensível melhora da precisão, com a aplicação do

polinômio de 3ª ordem. Isto se deve, provavelmente, ao fato de, na Alemanha o sistema cartográfico ter os fusos limitados a 3° (três graus), contrariamente ao nosso caso (Brasil) onde os fusos são de 6° - Assim, ao se afastar muito do meridiano central do fuso, as deformações são grandes. Este fato também poderia justificar a sensível diferença das precisões entre X (± 100 m) e Y (± 70 m) no caso do polinômio de 2º grau. Esta questão, no entanto, fica em aberto, e poderá ser confirmada, ou não, em pesquisas futuras.

(7) No caso da divisão da imagem em quadrantes (áreas 1, 2, 3 e 4):

- a) A aplicação das relações polinomiais de 2ª ordem conduziram a imagem a uma precisão de ± 45 m (um pouco próximo do valor teórico - ver item 1.2.4, do capítulo 1).
- b) A aplicação das relações polinomiais de 3ª ordem conduziram a imagem em estudo a uma precisão de ± 30 m (muito próximo do limite teórico de precisão de imagens numéricas).
- c) Neste caso (divisão da imagem em quadrantes) a aplicação do polinômio do 3º grau, em relação ao de 2º grau, não apresenta melhoria tão significativa ao ponto de justificar in condicionalmente sua adoção, principalmente em se considerando os aumentos de custos, devido a necessidade de um grande número de pontos de controle.

6.3. RECOMENDAÇÕES

As conclusões do item 6.2, por si só, já sugerem as recomendações a seguir, sobre o uso de imagens de satélites:

- (1) Deve-se dividir a cena em quadrantes ou, no caso de aplicações práticas, em áreas menores, o que conduz a um aperfeiçoamento significativo da precisão da imagem.
- (2) Deve-se observar, sempre que possível, uma boa distribuição dos pontos de apoio na imagem.

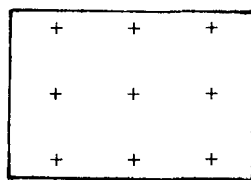


Fig. 6.3.1

A figura 6.3.1 ilustra a configuração recomendada dos pontos de controle de terreno. Assim recomenda-se a seguinte distribuição dos pontos de apoio:

- . 4 (quatro) pontos nos cantos da imagem, como um mínimo necessário para aplicação da transformação de Helmert.
 - . 9 (nove) pontos, bem distribuídos (fig. 6.3.1), poderão ser suficientes para aplicação de polinômios do 2º grau.
 - . 16 (dezesseis) pontos de controle poderão ser suficientes para o caso de polinômios de 3º grau.
- (3) Deve-se utilizar um mínimo de pontos de controle em aplicações práticas, visando um baixo custo (economia), desde que a precisão exigida não seja prejudicada e considerando que a mesma não será significativamente melhorada pela inclusão de muitos pontos.

- (4) No caso de aplicação em mosaicagem, deve-se tomar cuidado, considerando-se que as maiores deformações de uma imagem BULK são verificadas nas bordas (periferias), zonas estas de provável ligação entre as cenas adjacentes. Neste caso, por ocasião do ajustamento, pode-se atribuir pesos maiores às coordenadas dos pontos de controle mais centrais da imagem.
- (5) Como melhor solução simplificada, para o processamento geométrico de uma imagem BULK processada no Brasil recomenda-se a aplicação dos parâmetros de transformação obtidos através:
- a) Relações Polinomiais de 2º grau, quando a cena puder ser dividida em quadrantes (nº (7), do item 6.2, deste capítulo);
 - b) Relações Polinomiais de 3º grau, no caso de ter que se trabalhar com a cena completa (nº (6), do item 6.2, deste capítulo).
- (6) Após definidos os melhores parâmetros de transformação (a_i) para uma determinada imagem, pode-se usá-los para retificar aquela imagem, fornecendo-se-os, juntamente com os dados da fita CCT, como dados de entrada ao computador e obtendo-se, na saída, uma nova posição para os píxeis, ou seja, uma nova imagem... uma IMAGEM PRECISION. Pesquisa neste sentido está sendo desenvolvida no Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR (ver BERUTTI VIEIRA ^[48]).
- (7) Diversos outros cálculos e(ou) testes poderão ser feitos com os dados numéricos obtidos da imagem estudada, como por exemplo, verificar qual o EMQ que se obterá com os resíduos dos 4 quadrantes (áreas 1,2,3 e 4) em conjunto, e muitos outros... Estes números ficam pois, a disposição de estudiosos que se disponham executar outras pesquisas e tirar novas conclusões sobre o uso e a precisão geométrica de uma imagem MSS BULK processada, no Brasil.

(8) Recomendações Finais

Toda pesquisa sobre imagens de satélites, em última análise, deve oferecer contribuições diretas ou indiretas para a solução de problemas da cartografia atual no País.

A aplicação do imageamento por satélites, no mapeamento topográfico regular, é ainda insipiente, devido à falta de resolução e às distorções das imagens. Porém, como se viu na presente pesquisa, em áreas onde existam pontos de apoio, pode-se obter os parâmetros de transformação mais adequados para determinada cena, e aplicá-los, posteriormente, na retificação digital da imagem, obtendo-se uma nova imagem (precision) sensivelmente corrigida das distorções iniciais. Após tais correções, a imagem retificada poderá ser utilizada, entre outros fins, para:

- . Confeccionar cartas preliminares onde ine-xista mapeamento topográfico regular;
- . Atualizar documentos cartográficos já exis-tentes;
- . Construir cartas temáticas.

A potencialidade das imagens de satélites com re-lação à cartografia é vasta pois, com o lançamento de novos satélites (SPOT/1985, e outros) e os aperfeiçoamentos técnicos, os métodos atingirão as precisões cartográficas exigi-das.

Assim, não apenas o INPE, mas toda a comunidade Cartográfica Brasileira deve, através cursos, seminários e (ou) pesquisas, se manter sempre atualizada com as novas téc-nicas de sensoriamento remoto, a fim de que se possa tirar o maior proveito possível de seus produtos, em benefício da hu-manidade.

NOTAS DE REFERÊNCIA

- [01] INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais. Introdução ao Sensoriamento Remoto. Notas de Aula - Estágio de Oficiais da DSG. Cachoeira Paulista - 21/25 Mar 83. p. 1-44.
- [02] AMARAL, Gilberto. Sensores Remotos- Aplicações em Geociências. Instituto de Geociências - USP. São Paulo, SP. 1975. p. 115-117.
- [03] GARCIA, Gilberto J. Sensoriamento Remoto - Princípios e Interpretação de Imagens. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP - Campus de Rio Claro - SP. 1982. p. 125.
- [04] Ibid., p. 138.
- [05] BMHR, Hans-Peter. Geometrical Analysis and Rectification of Landsat MSS Imagery: Comparison of Different Methods. International Society for Photogrammetry, MOSCOW, USSR, 1978. p. 25.
- [06] Ibid., p. 29-39.
- [07] BMHR, Hans Peter. Geometrical Model for Satellite Scanner Imagery. ISP Comm. III, Helsinki. 1976.
- [08] BMHR, Hans Peter. Limitações Básicas no Tratamento Digital dos Dados Landsat (MSS). II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Brasília, DF. p. 3-5.
- [09] Kratky, V. Cartographic Accuracy of ERTS. Photogrammetric Engineering, 1974. p. 203-212.
- [10] WONG, K. W. Geometric and Cartographic Accuracy of ERTS-1 Imagery. Photogrammetric Engineering, Virginia, 1975. p. 621-635.
- [11] INPE. Introdução ao Sensoriamento Remoto. p. 42.
- [12] LOCH, Carlos. Pesquisa de Diversos Sensores (LANDSAT, RADAR E FOTOS AÉREAS), bem como Estudo de Suas Potencialidades Aplicadas à Interpretação Geológica. Tese de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982. p. 4-19.
- [13] BMHR, Hans Peter. Geometrical Analysis and Rectification of ... p. 44.
- [14] Ibid., p. 25-35.
- [15] Ibid., p. 31-35.
- [16] AMARAL. Loc cit. p. 115-125.
- [17] GARCIA. Loc cit. p. 128-155.
- [18] STEFFEN, Carlos Alberto et alii. Curso de Treinamento: Aplicações em Sensoriamento Remoto, com ênfase em Imagens Landsat, no Levantamento de Recursos Naturais. INPE, Relatório nº 1949 - MD/006. Novembro/1980. 251 p.

- [19] STEFFEN, Carlos Alberto e outros. Sensoriamento Remoto: Princípios Físicos; Sensores e Produtos, e Sistema LANDSAT. INPE-2226-MD/013. São José dos Campos, SP. Setembro/1981. 81 p.
- [20] INPE. Projeto Amazonas - Aplicação das Técnicas de Sensoriamento Remoto para Levantamento Integrado dos Recursos Naturais do Amazonas. Relatório nº INPE-2019-NTE/166. Março/1981. 56 p.
- [21] ALBUQUERQUE, Paulo Cesar Gurgel. Utilização de Imagens LANDSAT na Cartografia. INPE-2219-MD/011. São José dos Campos, SP. Setembro 1981. 42 p.
- [22] MENDONÇA, Francisco José. Sensoriamento Remoto Aplicado à Agricultura: Princípios Básicos, Metodologia e Aplicações. INPE-2225-MD/012. São José dos Campos, SP. Setembro/1981. 87 p.
- [23] DUTRA, Luciano Vieira et alii. Análise Automática de Imagens Multiespectrais. INPE-2212-MD/009. Agosto/1981. 40 p.
- [24] SANTOS, Armando Pacheco dos, et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações no Uso da Terra. INPE-2261-MD/016. Novembro/1981. 66 p.
- [25] VALÉRIO FILHO, Mário, et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Pedologia. INPE-2211-MD/008. Agosto/1981. 58 p.
- [26] SAUSEN, Tânia Maria, et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicação em Geomorfologia. INPE-2209-MD/007. Agosto/1981. 44 p.
- [27] VENEZIANI, Paulo et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Geologia. INPE-2227 MD/014. Novembro/1982. 61 p.
- [28] MACHADO E SILVA, Antônio José Ferreira. Geometria da Imagem LANDSAT.-Notas de Aula. INPE Estágio de Oficiais da DSG. Cachoeira Paulista, SP. 21 a 25 Março 1983. 19 p.
- [29] MACHADO E SILVA, Antônio José Ferreira. Correções Geométricas da Imagem LANDSAT. Notas de Aula. INPE. Estágio de Oficiais da DSG. Cachoeira Paulista, SP. 21 a 25 Março 1983. 14 p.
- [30] SANTOS, José Roberto dos, et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Vegetação. INPE-2215-MD/010. Agosto/1981. 59 p.
- [31] INPE. Introdução ao Sensoriamento Remoto. p. 38-39.
- [32] STEFFEN, Carlos Alberto, et alii. Sensoriamento Remoto. p. 69-70.
- [33] INPE. Catálogo de Imagens LANDSAT Adquiridas - Volume I - 3ª emissão - 3º Trimestre/82.

- | 34 | INPE. Introdução ao Sensoriamento Remoto. p.37-38
- | 35 | MACHADO E SILVA, Antônio José Ferreira. Geometria da Imagem LAND-SAT. INPE. p.18
- | 36 | ANDRADE, Luiz Antônio de. Metodologia para a Confecção de Cartas Utilizando Imagens de Satélite. 5ª DL/DSG. Rio de Janeiro. 1982. 22 p.
- | 37 | INPE. Introdução ao Sensoriamento Remoto., p 43.
- | 38 | ibid., p.44.
- | 39 | BAUDOIN, Alain. O Programa SPOT do IGN. Bulletin D'Information do IGN, nº 44. IGN-França. 1982.
- | 40 | ZEISS, West Germany. Manual de Manejo 51-1088. Planicomp C100-Sistema Análítico de Restituição. 1982. 225 p.
- | 41 | GEMAEL, Camil. Aplicações do Cálculo Matricial em Geodésia - 2ª Parte: Ajustamento de Observações. Curso de Pós-Graduação em Geociências. UFPR. Curitiba, PR.1974. p. 72.
- | 42 | LUGNANI, João Bosco. Transformações Geométricas. Notas de Aula. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 1981. p. A1-A25.
- | 43 | BAHR. Geometrical Analysis and p. 29-35.
- | 44 | Ibid., p. 29-32.
- | 45 | Ibid., p. 33-35.
- | 46 | TRINDER, J. C. & NASCA, S. U. Test on the Mapping Application of LANDSAT Imagery. International Society for Photogrammetry. Commission III, Helsinki, 1976.
- | 47 | BAHR, Hans-Peter & DENNERT-MÖLLER, E. Tidal Land Mapping from LANDSAT. Universität Hannover. p. 5.
- | 48 | BERUTTI VIEIRA; Antônio José. Implementação de Programas Computacionais para o Tratamento Digital de Imagens de Satélites de Recursos Terrestres - Projeto de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. Curitiba, PR. 1983.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABREU, Luiz E. F. Precisão e Alcance da Radargrametria. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, (12): 30-4, 1979.
02. ALBUQUERQUE, Paulo Cesar Gurgel. Utilização de Imagens Landsat na Cartografia. INPE - 2219-MD/011. São José dos Campos, SP. Setembro 1981. 41 p.
03. AMARAL, Gilberto. Introdução ao Programa Landsat. INPE - CNPq, São José dos Campos, SP. Maio 1970.
04. _____. Sensores Remotos - Aplicações em Geociências. Instituto de Geociências - USP. SÃO PAULO. 1975. 125 p.
05. ANDERSON, Paul S. et alii. Fundamentos para Fotointerpretação. Sociedade Brasileira de Cartografia. Rio de Janeiro. 1982. 139 p.
06. ANDRADE, José Bittencourt de. Photogrammetric Refraction. Ohio. The Ohio State University, 1977. 117 p.
07. ANDRADE, Luiz Antônio de. Estudos do Aproveitamento de Imagens LANDSAT para fins cartográficos. II Simpósio de Sensoriamento Remoto. Brasília, DF, 1982.
08. ASHKENAZI, V. Compendium of Formulae on Geodetic Position Networks. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1976. 27 p.
09. AZEVEDO, Luiz Henrique A. de. - Equipe do 3º ano do Curso de Geodésia e Cartografia do IME. Projeção de uma Carta por Dados do Sistema LANDSAT. Revista Brasileira de Cartografia. Rio de Janeiro, (28) : 11-15, Julho 1981.
10. BAHR, Hans-Peter. Analog Versus Digital Image Processing of Photogrammetric Imagery. ISP Congress, HAMBURG, 1980.
11. _____. Analyse der Geometrie auf Photodetektoren abgetasteter Aufnahmen von Erkundungssatelliten. Wissenschaftliche Arbeiten der Lehrstühle für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie an der Technischen Universität Hannover, Hannover, 1976. (71). 140 p.
12. _____. Aspectos Fotogramétricos em Sistema de Uso da Terra. X Congresso Brasileiro de Cartografia. Brasília, DF. Julho 1981. 16 p.
13. _____. Digital Image Processing Experience at HANNOVER. Institute for Photogrammetry. IGP. Simpósio III - Graz, 1977.
14. _____. Geometrical Models for Satellite Scanner Imagery. XIII-ISP - Congress, Helsinki, 1976.
15. _____. Geometric Analysis and Rectification of Landsat MSS Imagery: Comparison of Different Methods. IGP-MOSCOW, 1978. 46 p.
16. _____; DENNERT-MÜLLER, E. Tidal Land Mapping from Landsat. 3º Colóquio Internacional, TOULOUSE, 1979. 14 p.
17. BATSON, R. M. & EDWARDS, Kathleen. Synthetic stereo and Landsat pictures. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Virginia, 47 (10) : 1274-83, October, 1976.

18. BAUDOIN, Alain. O Programa SPOT do IGN. Bulletin D'Information do IGN, nº 44. IGN, França. 1982. 20 p.
19. BERUTTI VIEIRA, Antônio José. Implementação de Programas Computacionais para Tratamento Digital de Imagens de Satélites de Recursos Terrestres - Projeto de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. Curitiba, PR. 1983.
20. CHAGAS, Carlos Braga. Teoria e Prática do Sistema UTM da Projeção Conforme de Gauss; publicação especial. Rio de Janeiro, S. ed., 1959. 75 p.
21. COLVOCORESSES, Alden P. Geometric Corretions Routinely Applied to Landsat MSS Imagery. USDI Eros Program. EEUU. 1978.
22. DUTRA, Luciano Vieira et alii. Análise Automática de Imagens Multiespectrais. INPE-2212-MD/009. Agosto/1981. 40 p.
23. ESTES, John E. Remote sensing: techniques for environment analysis. Santa Bárbara, Hamilton, 1974. 340 p.
24. FOBÉ, Luc Antoine. The brasilian program on the application of remote sensing to soil resources by aircraft system. São José dos Campos, Instituto de Pesquisas Especiais, 1971. 10 p.
25. GARCIA, Gilberto J. Sensoriamento Remoto - Princípios e Interpretação de Imagens. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP - Campus de Rio Claro - SP. 1982. 357 p.
26. GEMAEL, Camil. Ajustamento de observações geodésicas - Noções de Estatística. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 1975. 95 p.
27. _____. Aplicação do Cálculo Matricial em Geodésia - 2ª parte - Ajustamento de Observações. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 1974. 95 p.
28. _____. Referências Cartesianas Utilizadas em Geodésia. Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1981. 81 p.
29. _____. Sistemas de Projeção. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 1976. 127 p.
30. GUIMARÃES, J. M.; MENESES, P. M. L.; BENEDETTI, A. Imagens de Satélite: Duas Soluções Cartográficas. II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Brasília, DF, 1982. 11 p.
31. HIRVONEN R. A. Adjustment by least squares in geodesy and photogrammetry. New York, Frederick Ungar Publishing Co. 1965, 261 p.
32. INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Curso de Treinamento: Aplicações de Sensoriamento Remoto, com Ênfase em Imagens Landsat, no Levantamento de Recursos Naturais, São José dos Campos, 1980. 358 p.
33. INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Curso de treinamento: introdução às técnicas de sensoriamento remoto e aplicações, São José dos Campos, 1980. 318 p.

34. INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Catálogo de Imagens LANDSAT Adquiri - das - Volume I - 3ª emissão - 3º Trimestre/82. 4 p.
35. INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. O Programa de Produção de Imagens. São José dos Campos. 1980. 318 p.
36. INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. Projeto Amazonas. Aplicação das Técnicas de Sensoriamento Remoto para Levantamento Integrado dos Recursos Naturais do Amazonas. Relatório nº INPE-2019-NTE/166. Março/1981. 56 p.
37. INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA. Glossario de terminos geodésicos. Argentina, 1977. 148 p.
38. IOWA REMOTE SENSING. Proceedings in applied remote sensing, may 8-12, 1972, Iowa Geological Survey, 1972. 181 p.
39. IRANPANAH, Assad & ESFANDIARI, B. Interpretation of estrutural lineaments using Landsat-1 images. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Viriginia 46 (2) : 225-9, February 1980.
40. KANEKO, Toyohira. Evaluation of Landsat image registration acuracy. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Virginia, 42 (10) : 1285-99, October 1976.
41. KRATKY, V. Cartographic Accuracy of ERTS. Photogrammetric Engineering, 1974. 280 p.
42. _____. Photogrammetrie Solution for Precision Processing of ERTS images. XXI International Congress of Photogrammetry, Ottawa. 1972.
43. LINTZ, Jr, Joseph & SIMONETI, David S. Remote Sensing of Environment. Reading, Ma, Addison-Wesley, 1976. 694 p.
44. LOCH, Carlos. Pesquisa de Diversos Sensores (LANDSAT, RADAR E FOTOS AÉREAS), bem como Estudo de Suas Potencialidades Aplicadas à Interpretação Geológica. Tese de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982. 130 p.
45. LUGNANI, João Bosco. O Problema dos Sistemas de Equações Lineares Mal Condicionadas e suas Aplicações em Geodésia. Tese - Mestre em Ciências Geodésicas. Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1975. 160 p.
46. _____. Transformações Geométricas. Notas de Aula. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Pr. 1981. 71 p.
47. MACHADO E SILVA, Antônio José Ferreira. Correções Geométricas da Imagem LANDSAT. Notas de Aula. INPE. Estágio de Oficiais da DSG. Cachoeira Paulista, SP. 21 a 25 Março 1983. 14 p.
48. _____. Geometria da Imagem LANDSAT. Notas de Aula. INPE. Estágio de Oficiais da DSG. Cachoeira Paulista, SP. 21 a 25 Março 1983. 19 p.
49. MENDONÇA, Francisco José. Sensoriamento Remoto Aplicado à Agricultura: Princípios Básicos, Metodologia e Aplicações. INPE - 2225-MD/012. São José dos Campos, SP. Setembro/1981. 87 p.

50. MERIFILD, P. M. et alli. Satellite imagery of the earth. Photogrammetric Engineering, Virginia, 35 (7) : 654-69. July 1969.
51. MODRO, N. Método para Inversão de Matrizes: Aplicações às Ciências Geodésicas. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 1981. 75 p.
52. NOVO, E.M.L.M. Projeto UTUAP. Análise comparativa entre fotografias aéreas convencionais e imagens Landsat para fins de levantamento do uso da terra. São José dos Campos, INPE, 1979. 64 p.
53. OLIVEIRA, Cênrio. Dicionário cartográfico. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1980. 448 p.
54. PINHEIRO, Eraldo Santos. Manual de Usuários do ERTS (Landsat). São José dos Campos. INPE. 1975.
55. RICHARDUS, Peter & ADLER, Ron K. Map projections. Amsterdam - North-Holland, 1972. 174 p.
56. SANTOS, Armando Pacheco et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações no Uso da Terra. INPE-2261-MD/016. Novembro/1981. 66 p.
57. SANTOS, José Roberto et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Vegetação. INPE-2215-MD/010. Agosto/1981. 59 p.
58. SAUSEN, Tânia Maria et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicação em Geomorfologia. INPE-2209-MD/007. Agosto/1981. 44 p.
59. SILVA, W.C.C. da; FERREIRA, L.D.D.; MAIA, J.C. Estudo do Imageamento e Distorções Geométricas das Imagens Landsat. Revista Brasileira de Cartografia nº 23. Rio de Janeiro. 1979.
60. STEFFEN, Carlos Alberto et alii. Curso de Treinamento: Aplicações em Sensoriamento Remoto, com ênfase em Imagens Landsat, no levantamento de Recursos Naturais. INPE, Relatório nº 1949 - MD/006. Novembro/1980. 251 p.
61. _____. Sensoriamento Remoto: Princípios Físicos; Sensores e Produtos, e Sistema LANDSAT. INPE - 2226-MD/013. São José dos Campos, SP. Setembro/1981. 81 p.
62. TARANIK, James V. Characteristics of Landsat Multispectral Data System. Sioux Falls. 1978. 76 p.
63. TRINDER, J.C. & NASCA, S.U. Test on the Mapping Application of LANDSAT Imagery. International Society for Photogrammetry. Comissão III, Helsinki, 1976.
64. UOTILA, U.A. Introduction to adjustment computations with matrices. Ohio, The Ohio State University, 1967. Paginação irregular.
65. VALÉRIO FILHO, Mário et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Pedologia. INPE-2211-MD/008. Agosto/1981. 58 p.
66. VENEZIANI, Paulo et alii. Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações em Geologia. INPE-2212-MD/009. Agosto/1981. 58 p.

- to Remoto e Aplicações em Geologia. INPE-2227-MD/014. Novembro/1982. 61 p.
67. VIEIRA, André Calixto. Processos e Utilização de Imagens de Sensoriamento Remoto em Geologia. Revista Brasileira de Cartografia nº 30. Rio de Janeiro, (30) : 15-19, Setembro 1981.
 68. WELBY, Charles W. Landsat-1 imagery. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Virginia, 42 (11) : 1411-23. November 1976.
 69. WELLS, D.E. & KRAKIWSKI, E.J. The method of least squares, Lecture Notes. New Brunswick, (18), 1971. 180 p.
 70. WONG, K.W. et alii. Analysis of RBV television Sistem. Photogrammetric Engineering, Virginia, 39 (8) : 851-7, August 1973.
 71. _____. Geometric and Cartographic Accuracy of ERTS-1 Imagery. Photogrammetric Engineering, Virginia, 1975. p. 621 - 635.
 72. ZEISS, West Germany. Manual de Manejo 51-1088. Planicomp C 100 - Sistema Analítico de Restituição. 1982. 225 p.

APÊNDICE

	Página
Medição das "Coordenadas (N)" com o Planicomp C 100.....	88 - 97
Medição das "Coordenadas (B)" com o Planicomp C 100.....	98 - 100
Programa "TESEN.FOR".....	101 - 103
Pacote de Subrotinas AUXROT.FOR.....	104 - 106
Transformações para Preparação de Dados.....	107 - 127
- Coordenadas 5N para 6N.....	107 - 112
- Coordenadas 5B para 6B.....	113 - 119
- Coordenadas B para N.....	120 - 127
Programa "HAFPG2.FOR".....	128 - 130
Pacote de Subrotinas "ROTESE.FOR".....	131 - 132
Programa "TESG3.FOR".....	133 - 135
Transformações de Helmert.....	136 - 176
Transformações AFIM.....	177 - 217
Transformações com Polinômios do 2º Grau.....	218 - 246
Transformações com Polinômios do 3º Grau.....	247 - 270

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

NR IMPR	CANAL 5		CANAL 6		NR TRANSF
	XP	YP	XG	YG	
1	-105.902	-98.008	-106.965	-103.162	
2	105.623	-96.975	104.593	-102.945	
3	104.463	114.458	104.246	108.510	
4	-106.719	113.450	-106.946	108.367	
1	-105.898	-98.005	-106.968	-103.152	
2	105.621	-96.967	104.583	-102.951	
3	104.465	114.452	104.235	108.518	
4	-106.722	113.450	-106.947	108.367	
1001	-68.960	---440-536-	69.103	95.495	
1001	-68.886	---440-644-	69.167	95.490	
			-69.175	95.492	1
1002	-73.550	---82-796-	-73.795	77.702	
1002	-73.550	---82-796-	-73.798	77.697	
			-73.796	77.700	3
1003	-27.529	---95-292-	-27.832	90.162	
1003	-27.440	---95-387-	-27.838	90.166	
1004	-22.426	---92-470-	-22.575	87.239	
1004	-22.076	---92-520-	-22.568	87.238	
1005	-60.494	---68-074-	-61.054	63.964	
1005	-60.580	---69-220-	-61.070	63.974	
			-61.062	63.969	8
1006	-55.473	83.741	-51.184	---76-438	
1006	-55.475	83.735	-51.068	---76-601	
	-55.474	83.738			7 T
1007	-24.912	---73-869	-20.464	66.761	
1007	-24.865	---73-941	-20.455	66.769	
			-20.460	66.765	13
1008	8.484	---91-511	12.882	84.346	
1008	8.545	---91-558	12.908	84.344	
			12.895	84.345	24
1009	17.528	---83-974	22.073	76.752	
1009	17.619	---84-060	22.063	76.758	
			22.068	76.755	27
1010	62.247	96.016	64.600	---89-660	
1010	62.235	96.018	64.740	---89-778	
	62.241	96.017			29 T

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1011	86.528	96.314	89.143	89.653	
1011	86.536	96.323	89.261	89.769	
1012	(-89.746	42.565)	-90.164	37.389	
1012	(-89.759	42.572)	-90.152	37.393	
1013	(-88.618	24.298)	-89.114	19.183	
1013	(-88.604	24.280)	-89.114	19.169	
1014	(-73.908	8.481)	-74.416	3.243	
1014	(-73.885	8.442)	-74.419	3.234	
	-73.896	8.462	-74.418	3.238	66
1015	-50.816	12.778	-51.332	-7.469	
1015	-50.832	12.777	-51.267	-7.505	
	-50.824	12.778			17 T
1016	-35.371	33.903	(-35.832	28.418)	
1016	-35.384	33.912	(-35.817	28.423)	
	-35.378	33.908	-35.824	28.420	16 T
1017	(-29.225	27.357)	-29.670	21.939	
1017	(-29.208	27.336)	-29.664	21.944	
	-29.216	27.346	-29.667	21.942	18
1018	-6.091	64.120	(-6.367	58.576)	
1018	-6.088	64.116	(-6.358	58.589)	
	-6.090	64.118	-6.362	58.582	19 T
1019	17.208	62.190	16.786	56.475	
1019	17.203	62.235	16.793	56.481	
			16.790	56.478	32
1020	-14.166	46.036	-14.456	40.552	
1020	-14.173	46.052	-14.472	40.554	
			-14.464	40.553	20
1021	(-15.068	40.062)	-15.415	34.563	
1021	(-15.050	40.072)	-15.421	34.564	
	-15.059	40.067	-15.418	34.564	21
1022	12.738	44.658	12.393	39.159	
1022	12.806	44.743	12.404	39.152	
			12.398	39.156	33
1023	13.051	36.301	12.552	30.708	
1023	13.058	36.291	12.535	30.715	
			12.544	30.712	34

MEDICÃO DAS "COORDENADAS (N)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1024	57.598	77.076	58.338 ----	70.757	38 T
1024	57.598	77.086	58.338 ----	70.757	
	57.598	77.081			
1025	84.894	76.766	84.634 ----	70.914	
1025	84.879	76.744	84.641 ----	70.951	
1026	42.945	22.906	(42.442	17.170)	
1026	42.950	22.910	(42.467	17.177)	
1027	55.193	31.506	(54.766	25.728)	
1027	55.192	31.510	(54.747	25.739)	
1028	72.728	47.960	72.673 ----	42.156	40 T
1028	72.722	47.959	72.665 ----	42.155	
	72.725	47.960			
1029	-72.915	-17.489	-72.967 ----	-23.225	69 T
1029	-72.910	-17.479	-72.967 ----	-23.225	
	-72.912	-17.484			
1030	(-54.093	1.894)	-54.531	-3.545	70
1030	(-54.086	1.922)	-54.549	-3.566	
	-54.090	1.908	-54.540	-3.556	
1031	-32.825 ----	-5.143	-33.311	-10.657	
1031	-32.782 ----	-5.086	-33.338	-10.653	
1032	-24.640 ----	-12.998	-25.129	-18.639	
1032	-24.571 ----	-12.951	-25.125	-18.645	
1033	-20.047 ----	-19.058	-20.609	-24.774	72
1033	-20.026 ----	-19.042	-20.608	-24.760	
			-20.608	-24.767	
1034	-6.110	5.223	-6.693 ----	-5.504	73 T
1034	-6.108	5.203	-6.642 ----	-5.425	
	-6.109	5.213			
1035	2.619	-7.779	2.090 ----	-13.402	74 T
1035	2.622	-7.774	2.144 ----	-13.335	
	2.620	-7.776			
1036	7.519	-1.576	5.589----	10.316	44
1036	7.517	-1.580	5.636----	10.263	
	7.518	-1.578			

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1037	25.975	2.228	(25.465	-3.367)	
1037	25.987	2.214	(25.454	-3.376)	
1038	(69.651	5.431)	69.151	- .279	
1038	(69.618	5.475)	69.141	- .287	
	69.634	5.453	69.146	-0.283	42
1039	67.946	2.400	67.394	-3.346	
1039	67.921	2.424	67.399	-3.332	
			67.396	-3.339	47
1040	80.612	8.744	80.148	2.884	
1040	80.623	8.730	80.152	2.889	
			80.150	2.886	43
1041	-36.214	-34.366	-36.711	-39.811	
1041	-36.214	-34.398	-36.724	-39.790	
1042	-41.252	-43.648	-42.122	-48.716	
1042	-41.111	-43.649	-42.113	-48.719	
1043	32.437	-36.388	31.392	-41.449	
1043	32.437	-36.388	31.400	-41.464	
1044	(47.609	-24.552)	46.971	-30.253	
1044	(47.601	-24.552)	46.987	-30.261	
1045	(52.485	-15.134)	51.799	-20.880	
1046	(52.489	-15.150)	51.786	-20.880	
1046	(59.834	-10.750)	59.195	-16.479	
1046	(59.846	-10.707)	59.205	-16.483	
	59.840	10.728	59.200	-16.481	48
1047	86.405	-11.479	(85.796	-17.294)	
1047	86.435	-11.456	(85.801	-17.283)	
	86.420	-11.468	85.798	-17.288	50 T
1048	-97.911	=70.005	-98.548	-75.841	
1048	-97.865	=69.971	-98.574	-75.834	
1049	-82.275	-62.277	-82.952	=68.175	
1049	-82.283	-62.292	-82.903	=68.114	

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1050	-63.964	-79.930	-64.594	-85.720	
1050	-63.971	-79.936	-64.528	-85.661	
	-63.968	-79.933			78 T
1051	-42.868	-57.849	-43.422	-63.569	
1051	-42.885	-57.751	-43.427	-63.570	
1052	-3.140	-46.127	-3.786	-51.968	
1052	-3.181	-46.067	-3.777	-51.988	
			-3782	-51.978	52
1053	36.699	-44.250	35.923	-49.872	
1053	36.670	-44.272	35.956	-49.894	
			35.940	-49.883	53
1054	(39.338	-50.009)	38.568	-55.691	
1054	(39.395	-49.983)	38.554	-55.679	
	39.366	-49.996	38.561	-55.685	54
1055	-10.366	-78.323	-11.189	-84.066	
1055	-10.354	-78.329	-11.095	-83.984	
	-10.360	-78.326			81 T
1056	(9.332	-81.314)	8.487	-86.901	
1056	(9.345	-81.319)	8.478	-86.901	
	9.338	-81.316	8.482	-86.901	58
1057	57.467	-81.888	56.242	-88.335	
1057	57.483	-81.877	56.295	-88.223	
	57.475	-81.882			61 T
1058	70.006	-65.386	68.804	-71.770	
1058	69.997	-65.395	68.835	-71.707	
1	-105.898	-98.001	-106.980	-103.138	
2	105.628	-96.962	104.591	-102.938	
3	104.469	114.470	104.240	108.522	
4	-106.711	113.463	-106.946	108.373	
1	-105.899	-97.998	-106.970	-103.153	
2	105.615	-96.966	104.579	-102.938	
3	104.464	114.464	104.237	108.520	
4	-106.711	113.441	-106.945	108.355	
1059	-72.425	-95.916	-72.659	90.860	
1059	-72.320	-95.978	-72.657	90.852	
			-72.658	90.856	2
1060	-54.027	94.809	-54.345	-89.705	
1060	-54.019	.811	-54.238	-89.785	
	-54.023	.810			4 T

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1061	-33-525 ---	102-117	-33.712	97.069	
1061	-33-473 ---	102-474	-33.723	97.066	
1062	-32-270 ---	98-636	-32.511	93.244	
1062	-32-165 ---	98-203	-32.527	93.254	
1063	-7.262	101.076	-7-653 ---	95-612	
1063	-7.274	101.087	-7-566 ---	95-736	
	-7.268	101.082			5 T
1064	10.553	103.239	10-244 ---	97-838	
1064	10.559	103.223	10-323 ---	97-907	
	10.556	103.231			22 T
1065	16-983 ---	102-095	16.776	96.763	
1065	17-032 ---	102-147	16.779	96.761	
			16.778	96.762	23
1066	-66.127	75.698	-66-369 ---	70-341	
1066	-66.118	75.700	-66-232 ---	70-452	
	-66.122	75.699			6 T
1067	-57-371	73.052	-57-524 ---	67-637	
1067	-57-366	73.045	-57-524 ---	67-637	
	-57.368	73.048			9 T
1068	-48.212	76.516	-48-346 ---	71-119	
1068	-48.220	76.500	-48-224 ---	71-187	
	-48.216	76.508			10 T
1069	-24.280	88.865	-24-291 ---	83-544	
1069	-24.304	88.859	-24-210 ---	83-621	
	-24.292	88.862			11 T
1070	-18-863 ---	86-421	-19.062	81.102	
1070	-18-798 ---	86-513	-19.050	81.104	
			-19.056	81.103	15
1071	-21-233 ---	64-992	-21.466	59.572	
1071	-21-233 ---	64-992	-21.466	59.570	
			-21.466	59.571	14
1072	15-311 ---	90-435	15.203	84.596	
1072	15-360 ---	90-462	15.205	84.591	
			15.204	84.594	26
1073	16-300 ---	85-120	16.167	79.271	
1073	16-414 ---	85-235	16.164	79.265	
			16.1	79.268	25

MEDIÇÃO DAS "COORDENADAS (N)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1074	34.176	93.904	34.063	---	87.960	
1074	34.163	93.903	34.177	---	88.057	
	34.170	93.904				28 T
1075	67.750	86.374	67.830	---	80.509	
1075	67.764	86.357	67.853	---	80.504	
	67.757	86.366				30 T
1076	71.123	85.646	71.200	---	79.724	
1076	71.142	85.647	71.274	---	79.847	
	71.132	85.646				31 T
1077	95.469	92.893	95.535	---	87.111	
1077	95.497	92.886	95.535	---	87.111	
1078	-65.920	---	-6.636	---	-66.466	1.276
1078	-65.908	---	-6.642	---	-66.452	1.280
			-66.459	---	1.278	67
1079	(-57.523	(3.531	-58.038	---	-1.718	
1079	(-57.534	(3.549	-58.043	---	-1.720	
	-57.528	3.540	-58.040	---	-1.719	68
1080	13.642	---	42.921	---	13.320	42.210
1080	13.613	---	42.879	---	13.329	42.204
1081	28.715	---	74.296	---	28.429	68.585
1081	28.481	---	74.264	---	28.419	68.570
			28.424	---	68.578	35
1082	(46.054	(55.201	45.788	---	49.472	
1082	(46.038	(55.211	45.758	---	49.491	
	46.046	55.206	45.773	---	49.482	37
1083	55.636	58.872	55.345	---	53.178	
1083	55.594	58.887	55.339	---	53.187	
1084	84.575	52.733	84.403	---	47.088	
1084	84.560	52.736	84.305	---	46.926	
	84.568	52.734				41 T
1085	89.304	48.163	88.921	---	42.325	
1085	89.304	48.171	88.937	---	42.348	
1086	-61.905	-27.433	-62.347	---	-33.228	
1086	-61.909	-27.443	-62.259	---	-33.173	
	-61.907	-27.438				71 T

MEDIÇÃO DAS "COORDENADAS (N)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1087	-53.336	----	14.144	-53.821	-19.624	
1087	-53.378	----	14.148	-53.816	-19.629	
1088	(-48.940		-17.945)	-49.561	-23.277	
1088	(-48.963		-17.936)	-49.554	-23.278	
1089	-42.169	-----	2.632	-42.769	-2.746	
1089	-42.132	-----	2.646	-42.780	-2.753	
1035	2.645		-7.763	2.049	-----	13.082
1035	2.624		-7.753	2.049	-----	13.082
	2.634		-7.758			
1090	8.909		-3.719	8.386	-----	9.253
1090	8.919		-3.707	8.394	-----	9.279
	8.914		-3.713			
1091	34.875		11.659	(34.233		5.902)
1091	34.891		11.664	(34.191		5.873)
	34.883		11.662	34.212		5.888
1092	85.242	----	12.964	84.757	7.252	
1092	85.300	----	12.986	84.765	7.263	
1093	90.338	----	10.983	89.842	5.240	
1093	90.454	----	11.056	89.842	5.259	
1094	-43.403	----	50.899	-44.075	-56.229	
1094	-43.373	----	50.930	-44.060	-56.214	
1095	-25.735		-44.154	-26.374	-49.408	
1095	-25.549		-44.065	-26.388	-49.431	
				-26.381	-49.420	76
1096	34.798	----	34.133	33.954	-39.504	
1096	34.874	----	34.101	33.947	-39.495	
1097	(46.253		-31.704)	45.547	-37.425	
1097	(46.258		-31.716)	45.554	-37.429	

MEDICÃO DAS "COORDENADAS (N)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11).

1098	(70.095	-4.497)	69.483	-10.297	
1098	(70.061	-4.510)	69.459	-10.284	
	70.078	-4.504	69.471	-10.290	49
1099	83.664	-16.886	(83.020	-22.744)	
1099	83.669	-16.916	(83.039	-22.745)	
	83.666	-16.901	83.030	-22.744	51 T
1100	87.096	-7.406	(86.474	-13.333)	
1100	87.092	-7.401	(86.483	-13.335)	
1101	88.828	-.682	(88.461	-6.714)	
1101	88.829	-.677	(88.463	-6.665)	
1102	-94.425	-81.852	-95.260	-86.956	
1102	-94.400	-81.865	-95.272	-86.959	
1103	-94.123	-84.893	-95.059	-90.338	
1103	-94.081	-84.850	-95.046	-90.326	
1104	-76.269	-80.645	-77.231	-86.246	
1104	-76.234	-80.643	-77.202	-86.193	
	-76.252	-80.644			77 T
1105	-51.944	-71.202	-52.899	-76.787	
1105	-51.976	-71.210	-52.815	-76.704	
	-51.960	-71.206			79 T
1106	-15.840	-67.376	-12.953	-72.958	
1106	-15.831	-67.371	-12.886	-72.917	
	-15.836	-67.374			80 T
1107	41.416	-40.415	44.347	-45.961	
1107	41.424	-40.428	44.432	-45.865	
1108	-1.460	-83.941	-2.462	-87.869	
1108	-1.453	-83.940	-2.366	-87.768	
	-1.456	-83.940			56 T
1109	70.988	-66.609	69.447	-73.443	
1109	70.971	-66.610	69.287	-73.857	
	70.980	-66.610			63 T
1110	57.169	-83.081	55.403	-89.587	
1110	57.157	-83.070	55.443	-89.451	
	57.163	-83.076			62 T

MEDIÇÃO DAS "COORDENADAS (N)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM.11).

1111	78.234	-57.738	76.489	---	64.076	64-T
1111	<u>78.270</u>	<u>-57.676</u>	76.587	---	64.003	
	78.252	-57.707				
1112	78.762	-67.493	77.079	---	72.502	65-T
1112	<u>78.776</u>	<u>-67.484</u>	77.462	---	72.383	
	78.769	-67.488				
1	-105.906	-98.000	-106.978		-103.151	
2	105.630	-96.972	104.593		-102.940	
3	104.461	114.473	104.243		108.515	
4	-106.714	113.448	-106.947		108.376	

Média das 5 leituras das marcas fiduciais e EMQ								
P.Nº	XP(5)	MX	YP(5)	MY	XG(6)	MX	YG(6)	MY
1	- 105.901	.003	- 98.002	.004	- 106.972	.006	- 103.151	.008
2	105.623	.005	- 96.968	.005	104.588	.006	- 102.942	.005
3	104.464	.003	114.463	.008	104.240	.004	108.517	.004
4	- 106.715	.004	113.450	.007	- 106.946	.001	108.368	.007

MEDIÇÃO DAS "COORDENADAS (B)" COM O PLANICOMP C100 (p.40)

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11)

NR	C A N A L 5		C A N A L 6		NR..
IMPR	XP (mm)	YP (mm)	XG (mm)	YG (mm)	TRANSF
10	-102.032	-96.840	-107.013	-100.715	
20	109.498	-96.545	104.511	-99.577	
30	109.065	114.887	103.245	111.858	
40	-102.096	114.613	-107.928	110.792	
1	-102.028	-96.829	-107.012	-100.716	
2	109.500	-96.540	104.524	-99.567	
3	109.067	114.896	103.243	111.854	
4	-102.097	114.616	-107.933	110.791	
1001	-54.209	-101.922	-70.071	98.104	1
1002	-64.209	-101.922	-73.598	93.460	2
1003	-64.209	-101.922	-74.694	80.244	3
1004	-49.500	95.813	-59.844	-93.294	4 T
1005	-27.898	-103.206	-34.692	99.816	
1006	-27.894	-103.205	-33.430	96.011	
1007	-23.476	-100.114	-28.759	92.917	12
1008	-21.008	-99.912	-23.476	90.075	64
1009	-2.726	101.923	-8.041	-98.248	5 T
1011	-21.700	-103.051	15.833	99.736	23
1012	-21.700	-103.051	-61.833	66.621	8
1013	-61.625	76.762	-65.609	-70.631	6 T
1014	-52.914	74.056	-58.480	-70.167	9 T
1015	-51.015	84.715	-56.487	-80.836	7 T
1016	-43.751	77.478	-49.198	-73.636	10 T
1018	-19.746	89.749	-25.263	-86.157	11 T
1019	-14.185	-87.462	-19.944	83.900	15
1020	-15.535	-73.212	-21.292	69.580	13
1021	-15.535	-73.212	-22.267	62.376	14
1022	- .091	90.239	-6.206	-86.601	
1023	-20.334	-91.067	14.328	87.545	26
1024	-20.334	-91.067	12.059	87.305	24
1025	-20.334	-91.067	15.294	82.240	25
1026	-20.334	-91.067	21.241	79.746	27
1027	38.802	94.664	-35.119	-83.949	28 T
1028	66.719	96.559	-61.195	-93.620	29 T
2001	62.851	97.722	57.340	94.757	
1029	72.271	86.909	-60.733	-90.022	30 T
1030	75.640	86.200	-60.733	-90.022	31 T
1033	(85.404	43.678)	-90.839	39.865	22
1034	(84.260	25.379)	-89.636	21.617	
1035	(69.536	9.372)	-74.954	5.815	66
1036	-61.622	-2.635	-67.013	3.923	67
1037	(53.290	4.546)	-58.568	.893	68
1038	(49.709	2.613)	-55.005	-.991	70
1039	-46.542	13.758	-51.846	-10.014	17 T
1040	-31.025	34.729	(36.426	31.137)	16 T
1041	(24.913	28.252)	-30.263	24.717	18
1042	-9.643	-46.852	-15.131	43.354	20
1043	(-9.643	46.852)	-16.085	37.387	21
1045	-1.619	64.950	(-7.107	61.495)	19 T
1046	-20.814	-65.513	16.018	59.429	32
1047	-18.138	-48.683	12.594	45.131	
1048	-12.125	-44.945	11.711	42.121	33
1050	-36.019	-21.852	27.643	71.597	35
1051	(50.423	55.756)	45.039	52.520	37
1054	62.073	77.676	-56.681	-74.556	38 T

MEDICÃO DAS "COORDENADAS (B)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11)

1	-102.034	-96.843	-107.014	-100.719	
2	102.490	-96.537	104.527	-99.573	
3	109.070	114.906	103.237	111.866	
4	-102.114	114.621	-107.934	110.788	
1	-102.039	-96.837	-107.020	-100.711	
2	109.492	-96.545	104.512	-99.583	
3	109.065	114.885	103.242	111.860	
4	-102.111	114.628	-107.932	110.795	
1055	83.916	81.248	78.401	78.221	
1058	59.552	32.101	54.197	28.932	
1092	47.152	23.517	41.787	20.225	
1059	77.194	48.490	-74.819	-45.211	40 T
1060	88.990	53.319	-83.583	-50.244	41 T
1061	93.696	48.621	-88.294	-45.556	
1063	-68.757	-16.441	-74.174	-19.529	69 T
1062	-77.876	-5.953	-83.290	-9.626	
1064	-57.806	-26.420	-62.486	-30.495	71 T
1068	-80.132	-84.026	-85.169	-87.876	
1067	-80.305	-79.707	-85.406	-84.451	60
1066	-92.072	-65.850	-97.641	-73.122	
1069	-72.272	-79.587	-77.857	-86.832	77 T
1070	-76.624	-61.167	-81.866	-65.552	
1071	-60.086	-78.882	-66.157	-82.256	78 T
1072	-48.047	-70.250	-53.931	-73.700	
1074	(-44.947	-16.880)	-49.971	-20.591	79 T
1075	-34.893	-33.278	-36.995	-36.963	
1076	-37.297	-42.334	-42.439	-46.012	36
1077	-39.546	-49.637	-44.359	-53.553	
1078	-39.546	-49.637	-43.642	-60.843	55
1080	-70.680	-76.533	-58.804	-72.693	
1082	-28.454	-4.109	-33.809	-7.892	34
1083	-20.689	-11.921	-25.552	-15.823	74
1084	-16.838	-18.062	-21.000	-21.954	72
1081	-13.806	-9.684	-43.227	-1.033	
1088	13.080	-2.971	-6.257	-6.738	45 T
1089	11.698	-7.06	-6.414	-4.148	44 T
1086	-1.869	6.013	-7.812	-2.352	73 T
1090	30.257	2.958	-25.884	-686	
1091	39.092	12.324	-33.673	-8.984	46 T
1093	-72.274	-3.233	66.902	-1.154	47
1094	72.271	3.233	68.638	2.927	
1094	72.271	3.233	68.639	2.928	
1094	72.271	3.233	68.645	2.928	
1094	72.271	3.233	68.643	2.931	
1094	72.271	3.233	68.648	2.931	
1095	-83.269	-6.434	79.645	6.114	43
1096	-83.269	-6.434	84.140	10.540	
1097	-83.269	-6.434	89.247	8.559	
1098	(-21.614	-43.080)	-26.665	-46.655	76
1099	-39.164	-33.558	31.067	-38.407	39
1100	-39.164	-33.558	33.602	-36.447	59
1101	(50.319	-31.065)	45.232	-34.324	
1102	(51.732	-23.936)	46.591	-27.189	75
1103	(56.608	-14.578)	51.394	-17.708	
1104	(56.608	-14.578)	58.745	-13.302	48
1105	-66.949	-8.279	69.008	-7.042	49

MEDIÇÃO DAS "COORDENADAS (B)" COM O PLANICOMP C100

(PROG B70 - PARAM IWR6, IFORM11)

1106	87.810	-16.409	(82.643	-19.506)	51 T
1107	90.635	-10.978	(85.393	-14.074)	50 T
1108	91.285	-6.949	(86.049	-10.051)	
1110	-11.854	-66.563	-17.682	-78.185	80 T
1111	(13.294	-80.553)	8.388	-83.969	58
1112	-6.431	-77.531	-11.427	-88.956	81 T
1114	-1.939	-45.849	-4.027	-49.122	52
1116	45.467	-39.754	-41.787	-44.795	62 T
1117	(40.764	-43.663)	35.654	-46.912	53
1118	(43.378	-49.394)	38.303	-52.644	54
1120	73.976	-64.855	-69.848	-69.245	56 T
1121	74.949	-66.035	-69.848	-69.245	63 T
1122	61.463	-81.217	-66.256	-78.861	61 T
1126	82.583	-66.938	-77.787	-67.606	65 T
1125	81.634	-60.853	-76.783	-61.512	
1128	52.476	-81.642	-47.511	-84.822	
1	-102.042	-96.847	-107.025	-100.721	
2	109.473	-96.544	104.514	-99.579	
3	109.076	114.902	103.245	111.863	
4	-102.115	114.626	-107.941	110.793	

Média das 5 leituras das marcas fiduciais e EMQ								
T NR	XP(5)	MX	YP(5)	MY	XG(6)	MX	YG(6)	MY
1	-102.035	.005	-96.839	.006	-107.017	.005	-100.716	.003
2	109.491	.009	-96.542	.003	104.518	.007	- 99.576	.006
3	109.069	.004	114.895	.008	103.242	.003	111.860	.004
4	-102.107	.008	114.621	.006	-107.934	.004	110.792	.002

TESEN.FOR (p.44)

```

00100 C  UFR - DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS
00200 C  CURSO DE POS-GRADUACAO EM CIENCIAS GEODESICAS
00300 C      TESE DE MESTRADO
00400 C  MESTRANDO: MAJ NIU - ORIENTADOR: DR BAHR
00500 C  TRANSFORMACAO DE COORD LANDSAT MSS BULK EM COORD UTM
00600 C  (PROGMA ELABORADO/CONFERIDO POR JOSE NIU L SANTOS)
00700      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
00800      DIMENSION A(24,4),B(24,48),W(24),Q(48,48),BT(48,24)
00900      1,AT(4,24),XO(4),XP(12),YP(12),XG(12),YG(12),DXP(12)
01000      2,DYP(12),DXG(12),DYG(12),BQ(24,48),ZM(24,24),AZM(24,24)
01100      3,ATM(4,24),ATMA(4,4),AUX(4),ATMW(4),XN(4),X(4)
01200      4,XA(4),AX(24),AXW(24),ZKN(24),ZK(24),OBT(48,24),V(48)
01300      5,VT(1,48),P(48,48),VTP(1,48),VTPV(1),ZMVC(4,4),XI(81),YI(81)
01400      6,XU(81),YU(81),XT(81),YT(81),RX(81),RY(81),RXQ(81)
01500      7,RYQ(81),RS(81),DX(81),DY(81),DS(81)
01600 C  1-CALCULO DOS PARAMETROS AJUSTADOS XA(J)
01700 C    1.1-ENTRADA DOS DADOS
01800      READ(2,10) NPAR,NPC,NCOND,NOBS,NITER,PREC,VUPRI
01900      READ(2,10) (XO(J),J=1,NPAR)
02000      10      FORMAT (12G)
02100      READ(2,12) (XP(I),YP(I),XG(I),YG(I),DXP(I),
02200      1DYP(I),DXG(I),DYG(I),I=1,NPC)
02300      12      FORMAT(8G)
02400 C    1.2-IMPRESSAO DOS DADOS
02500      WRITE(3,14)
02600      14      FORMAT('1')
02700      IF(NPAR-6) 15,17,19
02800      15      WRITE(3,16)
02900      16      FORMAT(//////44X,'1-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO: '//46X
03000      1,33('*'))
03100      GO TO 21
03200      17      WRITE(3,18)
03300      18      FORMAT(47X,'2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO: '//49X,27('*'))
03400      GO TO 21
03500      19      WRITE(3,20)
03600      20      FORMAT(40X,'3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEN NO PLANO: '
03700      1,42X,41('='))
03800      21      WRITE(3,22)
03900      22      FORMAT(///,40X,'A-DETERMINACAO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
04000      1,41X,44('='))//51X,'A.1-ELEMENTOS DE PARTIDA'/55X,20('=')//
04100      2,41X,'COORDENADAS OBSERVADAS E DESVIO PADRAO (KM): '//26X
04200      3,'NPC',6X,'XP',6X,'DXP',7X,'YP',6X,'DYP',7X,'XG',
04300      46X,'DXG',7X,'YG',6X,'DYG'//
04400      WRITE(3,23) (J,XP(J),DXP(J),YP(J),DYP(J),XG(J),DXG(J)
04500      1,YG(J),DYG(J),J=1,NPC)
04600      23      FORMAT(26X,I2,3X,F9.3,2X,F5.3,2X,F9.3,2X,F5.3,2X
04700      1,F9.3,2X,F5.3,2X,F9.3,2X,F5.3)
04800      WRITE(3,24)
04900      24      FORMAT(//53X,'PARAMETROS ESTIMADOS: '//54X,'NPAR',6X,'XO(I)')
05000      WRITE(3,25) (J,XO(J),J=1,NPAR)
05100      25      FORMAT(55X,I2,2X,F12.6)
05200      WRITE(3,26) VUPRI
05300      26      FORMAT(//37X,'VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A PRIORI: VUPRI
05400      1 ='//F9.6/76X,16('-')//1X,132('-'))
05500      WRITE(3,27)
05600      27      FORMAT('1')
05700      WRITE(3,28)
05800      28      FORMAT(51X,'A.2-CALCULO E AJUSTAMENTO'/55X,21('='))
05900      DO 100 L=1,NITER
06000 C    1.3-CALCULO DAS MATRIZES A, B, W, Q,
06100      CALL ABWQ(XO,XP,YP,XG,YG,DXP,DYP,DXG,DYG,NPAR,NPC,NCOND,NOBS
06200      1,A,B,W,Q)
06300 C    1.4-CALCULO DOS PARAMETROS
06400      CALL PROMAT(B,Q,BQ,NCOND,NOBS,NOBS)

```

```

06500      CALL TRANSP(B,BT,NCOND,NOBS)
06600      CALL PROMAT(BQ,BT,ZM,NCOND,NOBS,NCOND)
06700      CALL VERSOL(ZM,AZM,NCOND)
06800      CALL TRANSP(A,AT,NCOND,NPAR)
06900      CALL PROMAT(AT,ZM,ATM,NPAR,NCOND,NCOND)
07000      CALL PROMAT(ATM,A,ATMA,NPAR,NCOND,NPAR)
07100      CALL VERSOL(ATMA,AUX,NPAR)
07200      CALL PROMAT(ATM,W,ATMW,NPAR,NCOND,1)
07300      CALL PROMAT(ATMA,ATMW,XN,NPAR,NPAR,1)
07400      DO 75 J=1,NPAR
07500 75      X(J)=-XN(J)
07600      CALL SOMAT(XO,X,XA,NPAR,1)
07700 C      1.5-NOVOS PARAMETROS APROXIMADOS
07800      DO 80 J=1,NPAR
07900 80      XO(J)=XA(J)
08000 C      2-CALCULO DA MV-C DOS PARAMETROS E SEU TRACO:
08100 C      2.1-VETOR DOS CORRELATOS [ K=-MINV(AX+W) ]
08200      CALL PROMAT(A,X,AX,NCOND,NPAR,1)
08300      CALL SOMAT(AX,W,AXW,NCOND,1)
08400      CALL PROMAT(ZM,AXW,ZKN,NCOND,NCOND,1)
08500      DO 85 J=1,NCOND
08600 85      ZK(J)=-ZKN(J)
08700 C      2.2-VETOR DOS RESIDUOS [V=Q-BTK]
08800      CALL PROMAT(Q,BT,QBT,NOBS,NOBS,NCOND)
08900      CALL PROMAT(QBT,ZK,V,NOBS,NCOND,1)
09000 C      2.3-VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI
09100      CALL VERSOL(Q,P,NOBS)
09200      CALL TRANSP(V,VT,NOBS,1)
09300      CALL PROMAT(VT,Q,VTP,1,NOBS,NOBS)
09400      CALL PROMAT(VTP,V,VTPV,1,NOBS,1)
09500      GL=DFLOAT(NCOND-NPAR)
09600      VUPOST=VTPV(1)/GL
09700 C      2.4-MV-C DOS PARAMETROS E TRACO
09800      TRACO=0.
09900      DO 90 I=1,NPAR
1000      DO 90 J=1,NPAR
10100      ZMVC(I,J)=VUPOST*ATMA(I,J)
10200      IF(I.EQ.J) TRACO=TRACO+ZMVC(I,J)
10300 90      CONTINUE
10400 C      3-IMPRESSAO DO CALCULO ITERATIVO
10500      WRITE(3,30) L
10600 30      FORMAT(/57X,'ITERACAO',1X,I2/57X,11('='),//52X,'PARAMETROS
10700      1APROXIMADOS: '//54X,'NPAR',7X,'XA(I)')
10800      WRITE(3,32) (J,XA(J),J=1,NPAR)
10900 32      FORMAT(55X,I2,3X,F12,6)
11000      WRITE(3,34) VUPOST
11100 34      FORMAT(/38X,'VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI:
11200      1 VUPOST =',F12,6/81X,20('=')//)
11300 35      WRITE(3,36)
11400 36      FORMAT(54X,'MV-C DOS PARAMETROS')
11500      IF(NPAR-6) 37,39,41
11600 37      WRITE(3,38) ZMVC
11700 38      FORMAT(37X,4F13,8)
11800      GO TO 43
11900 39      WRITE(3,40) ZMVC
12000 40      FORMAT(25X,6F13,8)
12100      GO TO 43
12200 41      WRITE(3,42) ZMVC
12300 42      FORMAT(3X,12F10,6)
12400 43      WRITE(3,44) TRACO
12500 44      FORMAT(/52X,'TRACO DA MV-C=',F12,8/68X,10('=')//1X,132('='))
12600 C      4-LIMITE CONDICIONAL DA ITERACAO
12700      DO 95 J=1,NPAR
12800      IF(DABS(X(J)).LE.PREC) GO TO 95
12900      GO TO 100
13000 95      CONTINUE

```

```

13100      GO TO 105
13200      100      CONTINUE
13300      C 5-TRANSFORMACAO DE COORD DA IMAGEM EM COORD UTM
13400      105      READ(2,46) NPT
13500      READ(2,46) (X1(J),YI(J),XU(J),YU(J),J=1,NPT)
13600      46      FORMAT(46)
13700      DO 110 J=1,NPT
13800      IF(NPAR-6) 47,48,49
13900      47      XT(J)=XA(1)*XI(J)-XA(2)*YI(J)+XA(3)
14000      YT(J)=XA(2)*XI(J)+XA(1)*YI(J)+XA(4)
14100      GO TO 110
14200      48      XT(J)=XA(1)*XI(J)+XA(2)*YI(J)+XA(5)
14300      YT(J)=XA(3)*XI(J)+XA(4)*YI(J)+XA(6)
14400      GO TO 110
14500      49      XT(J)=XA(1)*XI(J)+XA(2)*YI(J)+XA(3)*YI(J)**2,
14600      1+XA(4)*YI(J)**2,+XA(5)*XI(J)*YI(J)+XA(6)
14700      YT(J)=XA(7)*XI(J)+XA(8)*YI(J)+XA(9)*XI(J)**2,
14800      1+XA(10)*YI(J)**2,+XA(11)*XI(J)*YI(J)+XA(12)
14900      110      CONTINUE
15000      C 6-CALCULO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
15100      SRXQ=0.
15200      SRYQ=0.
15300      DO 115 J=1,NPT
15400      RX(J)=XU(J)-XT(J)
15500      RXQ(J)=(RX(J))**2.
15600      SRXQ=SRXQ+RXQ(J)
15700      RY(J)=YU(J)-YT(J)
15800      RYQ(J)=(RY(J))**2.
15900      SRYQ=SRYQ+RYQ(J)
16000      RS(J)=SQRT(RX(J)**2.+RY(J)**2.)
16100      115      CONTINUE
16200      EMQX=(SRXQ/(NPT-1))**.5
16300      EMQY=(SRYQ/(NPT-1))**.5
16400      DO 120 J=1,NPT
16500      DX(J)=ABS(RX(J))-EMQX*3.
16600      120      DY(J)=ABS(RY(J))-EMQY*3.
16700      C 7-IMPRESSAO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
16800      WRITE(3,50)
16900      50      FORMAT('1')
17000      WRITE(3,52) NPT
17100      52      FORMAT(36X,'B-TRANSFORMACAO DE',I4,1X,'PONTOS,E ANALISE DOS RE
17200      1SULTADOS:',//38X,52('=')//50X,'B.1-PARAMETROS AJUSTADOS:',//54X
17300      2,20('=')//54X,'NPAR',7X,'A(I)')
17400      WRITE(3,54) (J,XA(J),J=1,NPAR)
17500      54      FORMAT(55X,I2,2X,F12.6)
17600      WRITE(3,56)
17700      56      FORMAT(//30X,'B.2-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD
17800      1 PLANICOMP TRANSFORMADAS:',//34X,64('=')//28X,'COORD',16X
17900      2,'COORD',16X,'COORD',16X,'RESIDUOS',//16X,'PONTO',5X,'PLANICOMP
18000      3,10X,'TERRENO(UTM)',9X,'TRANSFORMADAS',11X,'(UTM-TRANSF)'
18100      4,6X,'PONTO',//18X,'NR',4X,'XP',7X,'YP',10X,'E',9X,'N',9X,'XT'
18200      5,8X,'YT',10X,'RX',6X,'RY',6X,'RS',5X,'NR'//)
18300      WRITE(3,58)(J,XI(J),YI(J),XU(J),YU(J),XT(J),YT(J)
18400      1,RX(J),RY(J),RS(J),J,J=1,NPT)
18500      58      FORMAT(17X,I3,2F9.3,1X,2F10.3,1X,2F10.3,3X,3F8.3,2X,I3)
18600      WRITE(3,60)EMQX,EMQY
18700      60      FORMAT(///,46X,'ERRO MEDIO QUADRATICO: MX=',F9.6,/,69X,
18800      112('=')//69X,'MY=',F9.6/69X,12('='))
18900      WRITE(3,62)
19000      62      FORMAT(///,50X,'DISCREPANCIAS (RX,RY-3*MX):'///
19100      1,45X,'NPT',8X,'DX',10X,'DY',10X,'NPT'//)
19200      WRITE(3,64)(J,DX(J),DY(J),J,J=1,NPT)
19300      64      FORMAT(45X,I3,1X,2F13.6,5X,I3)
19400      WRITE(3,66)
19500      66      FORMAT(//1X,130('*'))
19600      CALL EXIT
19700      END

```

AUXROT.FOR (p.44)

```

100 C      SUBROTINAS PARA
200 C TRANSFORMACAO DE COORD LANDSAT MSS BULK EM COORD UTM
300 C      A-PRODUTO DE MATRIZES
400 C      SUBROUTINE PROMAT(A,B,C,M,N,L)
500 C      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
600 C      DIMENSION A(M,N),B(N,L),C(M,L)
700 C      DO 10 I=1,M
800 C      DO 10 K=1,L
900 C      C(I,K)=0D0
000 C      DO 10 J=1,N
100 10 C(I,K)=C(I,K)+A(I,J)*B(J,K)
200 C      RETURN
300 C      END
400 C      B-SOMA DE MATRIZES
500 C      SUBROUTINE SOMAT(A,B,C,M,N)
600 C      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
700 C      DIMENSION A(M,N),B(M,N),C(M,N)
800 C      DO 20 I=1,M
900 C      DO 20 J=1,N
000 20 C(I,J)=A(I,J)+B(I,J)
100 C      RETURN
200 C      END
300 C      C-INVERSAO DE MATRIZES
400 C      SUBROUTINE VERSOL(A,B,I)
500 C      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
600 C      DIMENSION A(I,I),B(I)
700 C      IF(I.EQ.1)GOTO 10
800 C      IM=I-1
900 C      DO 5 K=1,I
000 C      DO 2 J=1,IM
100 2 B(J)=A(1,J+1)/A(1,1)
200 C      B(I)=1./A(1,1)
300 C      DO 4 L=1,IM
400 C      DO 3 J=1,IM
500 3 A(L,J)=A(L+1,J+1)-A(L+1,1)*B(J)
600 4 A(L,I)=-A(L+1,1)*B(I)
700 C      DO 5 J=1,I
800 5 A(I,J)=B(J)
900 C      RETURN
000 10 A(1,1)=1./A(1,1)
100 C      RETURN
200 C      END
300 C      D-TRANSPOSICAO DE MATRIZES
400 C      SUBROUTINE TRANSP(A,AT,I,J)
500 C      IMPLICIT REAL*8 (A-H,O-Z)
600 C      DIMENSION A(I,J),AT(J,I)
700 C      DO 20 L=1,I
800 C      DO 20 K=1,J
900 C      AT(K,L)=A(L,K)
000 20 CONTINUE
100 C      RETURN
200 C      END
300 C      E-FORMACAO DAS MATRIZES DE AJUSTAMENTO
400 C      TRANSFORMACAO COORD MSS EM UTM
500 C      SUBROUTINE ADWQ(X0,XP,YP,XG,YG,DXP,DYP,DXG,DYG
600 C      1,NPAR,NPC,NCOND,NOBS,A,B,W,Q)
700 C      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
800 C      DIMENSION X0(NPAR),XP(NPC),YP(NPC),XG(NPC),YG(NPC),DXP(NPC),DYP(
900 C      1NPC),DXG(NPC),DYG(NPC),A(NCOND,NPAR),B(NCOND,NOBS),W(NCOND),Q(
000 C      2NOBS,NOBS)
100 C      DO 70 I=1,NPC
200 C      IF(NPAR-6) 1,2,3
300 C      MATRIZ A1
400 1 A(2*I-1,1)=-XP(I)

```



```

06500      A(2*I-1,2)=YP(I)
06600      A(2*I-1,3)=-1,
06700      A(2*I,1)=-YP(I)
06800      A(2*I,2)=-XP(I)
06900      A(2*I,4)=-1,
07000      C      MATRIZ B1
07100          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)
07200          B(2*I-1,4*I-2)=X0(2)
07300          B(2*I-1,4*I-1)=1,
07400          B(2*I,4*I-3)=-X0(2)
07500          B(2*I,4*I-2)=-X0(1)
07600          B(2*I,4*I)=1,
07700      C      MATRIZ W1
07800          W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)+X0(2)*YP(I)-X0(3)
07900          W(2*I)=YG(I)-X0(2)*XP(I)-X0(1)*YP(I)-X0(4)
08000      C      MATRIZ Q1
08100          Q(4*I-3,4*I-3)=DXP(I)**2,
08200          Q(4*I-2,4*I-2)=DYP(I)**2,
08300          Q(4*I-1,4*I-1)=DXG(I)**2,
08400          Q(4*I,4*I)=DYG(I)**2,
08500          GO TO 70
08600      C      MATRIZ A2
08700      2      A(2*I-1,1)=-XP(I)
08800          A(2*I-1,2)=-YP(I)
08900          A(2*I-1,5)=-1,
09000          A(2*I-1,6)=0,
09100          A(2*I,1)=0,
09200          A(2*I,3)=-XP(I)
09300          A(2*I,4)=-YP(I)
09400          A(2*I,6)=-1,
09500      C      MATRIZ B2
09600          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)
09700          B(2*I-1,4*I-2)=-X0(2)
09800          B(2*I-1,4*I-1)=1,
09900          B(2*I-1,4*I)=0,
10000          B(2*I,4*I-3)=-X0(3)
10100          B(2*I,4*I-2)=-X0(4)
10200          B(2*I,4*I)=1,
10300      C      MATRIZ W2
10400          W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)-X0(2)*YP(I)-X0(5)
10500          W(2*I)=YG(I)-X0(3)*XP(I)-X0(4)*YP(I)-X0(6)
10600      C      MATRIZ Q2
10700          Q(4*I-3,4*I-3)=DXP(I)**2,
10800          Q(4*I-2,4*I-2)=DYP(I)**2,
10900          Q(4*I-1,4*I-1)=DXG(I)**2,
11000          Q(4*I,4*I)=DYG(I)**2,
11100          GO TO 70
11200      C      MATRIZ A3
11300      3      A(2*I-1,1)=-XP(I)
11400          A(2*I-1,2)=-YP(I)
11500          A(2*I-1,3)=-XP(I)**2,
11600          A(2*I-1,4)=-YP(I)**2,
11700          A(2*I-1,5)=-XP(I)*YP(I)
11800          A(2*I-1,6)=-1,
11900          A(2*I,7)=-XP(I)
12000          A(2*I,8)=-YP(I)
12100          A(2*I,9)=-XP(I)**2,
12200          A(2*I,10)=-YP(I)**2,
12300          A(2*I,11)=-XP(I)*YP(I)
12400          A(2*I,12)=-1,
12500      C      MATRIZ B3
12600          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)-2,*X0(3)*XP(I)-X0(5)*YP(I)
12700          B(2*I-1,4*I-2)=-X0(2)-2,*X0(4)*YP(I)-X0(5)*XP(I)
12800          B(2*I-1,4*I-1)=1,
12900          B(2*I,4*I-3)=-X0(7)-2,*X0(9)*XP(I)-X0(11)*YP(I)
13000          B(2*I,4*I-2)=-X0(8)-2,*X0(10)*YP(I)-X0(11)*XP(I)

```

```

13100      B(2*I,4*I-1)=0,
13200      B(2*I,4*I)=1,
13300      C      MATRIZ  W3
13400      W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)-X0(2)*YP(I)-X0(3)*XP(I)**2,
13500      1-X0(4)*YP(I)**2,-X0(5)*XP(I)*YP(I)-X0(6)
13600      W(2*I)=YG(I)-X0(7)*XP(I)-X0(8)*YP(I)-X0(9)*XP(I)**2,
13700      1-X0(10)*YP(I)**2,-X0(11)*XP(I)*YP(I)-X0(12)
13800      C      MATRIZ  G3
13900      Q(4*I-3,4*I-3)=DXP(I)**2,
14000      Q(4*I-2,4*I-2)=DYP(I)**2,
14100      Q(4*I-1,4*I-1)=DXG(I)**2,
14200      Q(4*I,4*I)=DYG(I)**2,
14300      70      CONTINUE
14400      RETURN
14500      END

```

TRANSFORMAÇÃO DO CANAL 5(N) PARA O CANAL 6(N)

(Arquivo Dados: "TE2. CDR" - Vide p.45)

1-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-DETERMINACAO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-ELEMENTOS DE PARTIDA
=====

COORDENADAS OBSERVADAS E DESVID PADRAO (KM):

NPC	XP	DXP	YP	DYP	XG	DXG	YG	DYG
1	-105,901	,004	-98,002	,007	-106,972	,004	-103,151	,007
2	105,623	,004	-96,968	,007	104,588	,004	-102,942	,007
3	104,464	,004	114,463	,007	104,240	,004	108,517	,007
4	-106,715	,004	113,450	,007	-106,946	,004	108,368	,007

PARAMETROS ESTIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0,500000
2	0,500000
3	1,000000
4	-5,000000

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A PRIORI: VUPRI = 1,000000

A.2-CALCULO E AJUSTAMENTO
=====

ITERACAO 1
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1,000116
2	-0,003945
3	-0,672670
4	-5,541198

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 6,585096

MV-C DOS PARAMETROS

0,00000000	0,00000000	0,00000000	-0,00000003
0,00000000	0,00000000	0,00000003	0,00000000
0,00000000	0,00000003	0,00005330	-0,00001358
-0,00000003	0,00000000	-0,00001358	0,00010763

TRACO DA MV-C= 0,00016094

ITERACAO 2
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1,000113
2	-0,003927
3	-0,672521
4	-5,541166

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 4,694831

MV-C DOS PARAMETROS

0,00000000	0,00000000	0,00000000	-0,00000002
0,00000000	0,00000000	0,00000002	0,00000000
0,00000000	0,00000002	0,00003774	0,00000015
-0,00000002	0,00000000	0,00000015	0,00011521

TRACO DA MV-C= 0,00015295

ITERACAO 3
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1,000113
2	-0,003927
3	-0,672521
4	-5,541166

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 4,694872

MV-C DOS PARAMETROS

0,00000000	0,00000000	0,00000000	-0,00000002
0,00000000	0,00000000	0,00000002	0,00000000
0,00000000	0,00000002	0,00003774	0,00000015
-0,00000002	0,00000000	0,00000015	0,00011521

TRACO DA MV-C= 0,00015295

B-TRANSFORMACAO DE 73 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	A(I)
1	1.000113
2	-0.003927
3	-0.672521
4	-5.541166

B.2-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-55.474	83.738	-55.380	78.661	-55.824	78.424	0.444	0.237	0.503	1
2	62.241	96.017	61.735	89.700	61.953	90.242	-0.218	-0.542	0.584	2
3	86.532	96.318	86.026	89.700	86.248	90.448	-0.222	-0.748	0.780	3
4	-89.752	42.568	-90.158	37.391	-90.268	37.384	0.110	0.007	0.110	4
5	-88.611	24.289	-89.114	19.176	-89.198	19.099	0.084	0.077	0.114	5
6	-73.896	8.462	-74.418	3.238	-74.544	3.212	0.126	0.026	0.128	6
7	-50.824	12.778	-51.250	7.540	-51.452	7.438	0.202	0.102	0.226	7
8	-35.378	33.908	-35.824	28.420	-35.921	28.510	0.097	-0.090	0.132	8
9	-29.216	27.346	-29.667	21.942	-29.784	21.923	0.117	0.019	0.119	9
10	-6.090	64.118	-6.362	58.582	-6.511	58.608	0.149	-0.026	0.152	10
11	-15.059	40.067	-15.418	34.564	-15.576	34.590	0.158	-0.026	0.160	11
12	57.598	77.081	57.020	71.500	57.235	71.322	-0.215	0.178	0.279	12
13	84.886	76.755	84.370	71.250	84.525	70.889	-0.155	0.361	0.393	13
14	42.948	22.908	42.454	17.174	42.370	17.201	0.084	-0.027	0.088	14
15	55.192	31.508	54.756	25.734	54.649	25.754	0.107	-0.020	0.108	15
16	72.725	47.960	72.200	42.400	72.249	42.139	-0.049	0.261	0.266	16
17	-72.912	-17.484	-73.400	-23.225	-73.661	-22.741	0.261	-0.484	0.550	17
18	-54.090	1.908	-54.540	-3.556	-54.761	-3.421	0.221	-0.135	0.259	18
19	-6.109	5.213	-6.642	-0.300	-6.762	-0.304	0.120	0.004	0.120	19

20	2.620	-7.776	2.144	-13.335	1.917	-13.328	0.227	-0.007	0.227	20
21	7.518	-1.578	7.000	-6.755	6.840	-7.149	0.160	0.394	0.425	21
22	25.981	2.221	25.460	-3.372	25.320	-3.422	0.140	0.050	0.149	22
23	69.634	5.453	69.146	-0.283	68.991	-0.361	0.155	0.078	0.174	23
24	47.605	-24.552	46.979	-30.257	46.841	-30.283	0.138	0.026	0.140	24
25	52.487	-15.142	51.792	-20.880	51.761	-20.891	0.031	0.011	0.033	25
26	59.840	-10.728	59.200	-16.481	59.132	-16.505	0.068	0.024	0.072	26
27	86.420	-11.468	85.798	-17.288	85.712	-17.350	0.086	0.062	0.106	27
28	-82.279	-62.284	-82.920	-68.120	-83.205	-67.509	0.285	-0.611	0.674	28
29	-63.968	-79.933	-64.530	-85.661	-64.962	-85.232	0.432	-0.429	0.609	29
30	39.366	-49.996	38.561	-55.685	38.502	-55.697	0.059	0.012	0.061	30
31	-10.360	-78.326	-11.280	-84.066	-11.341	-83.835	0.061	-0.231	0.239	31
32	9.338	-81.316	8.482	-86.901	8.347	-86.903	0.135	0.002	0.135	32
33	57.475	-81.882	56.685	-88.273	56.487	-87.658	0.198	-0.615	0.646	33
34	70.002	-65.390	69.335	-70.982	69.081	-71.213	0.254	0.231	0.344	34
35	-54.023	94.810	-54.545	89.200	-54.329	89.492	-0.216	-0.292	0.363	35
36	-7.268	101.082	-7.653	95.612	-7.544	95.581	-0.109	0.031	0.113	36
37	10.556	103.231	10.244	97.838	10.290	97.660	-0.046	0.178	0.184	37
38	-66.122	75.699	-66.369	70.341	-66.505	70.426	0.136	-0.085	0.160	38
39	-57.368	73.048	-57.824	67.637	-57.760	67.740	-0.064	-0.103	0.122	39
40	-48.216	76.508	-48.648	71.119	-48.594	71.165	-0.054	-0.046	0.071	40
41	-24.292	88.862	-24.700	83.544	-24.618	83.426	-0.082	0.118	0.143	41
42	34.170	93.904	33.900	87.960	33.870	88.239	0.030	-0.279	0.281	42
43	67.757	86.366	67.460	80.509	67.431	80.569	0.029	-0.060	0.066	43
44	71.132	85.646	70.880	79.774	70.804	79.835	0.076	-0.061	0.098	44
45	95.483	92.890	95.200	87.111	95.186	86.984	0.014	0.127	0.127	45
46	-57.528	3.540	-58.040	-1.719	-58.193	-1.775	0.153	0.056	0.163	46
47	46.046	55.206	45.773	49.482	45.595	49.490	0.178	-0.008	0.178	47
48	55.615	58.880	55.345	53.170	55.180	53.127	0.165	0.043	0.170	48
49	84.568	52.734	84.305	47.000	84.112	46.867	0.193	0.133	0.234	49
50	89.304	48.167	88.921	42.348	88.831	42.261	0.090	0.067	0.113	50
51	-61.907	-27.438	-62.259	-33.173	-62.694	-32.739	0.435	-0.434	0.615	51
52	-48.952	-17.940	-49.558	-23.278	-49.701	-23.291	0.143	0.013	0.143	52
53	2.634	-7.758	2.049	-13.002	1.931	-13.310	0.118	0.308	0.330	53
54	8.914	-3.713	8.306	-9.253	8.228	-9.290	0.078	0.037	0.086	54
55	34.883	11.662	34.212	5.888	34.260	5.985	-0.048	-0.097	0.108	55
56	46.256	-31.710	45.550	-37.427	45.464	-37.436	0.086	0.009	0.086	56
57	70.078	-4.504	69.471	-10.290	69.396	-10.321	0.075	0.031	0.081	57
58	83.666	-16.901	83.030	-22.744	82.937	-22.773	0.093	0.029	0.098	58
59	87.094	-7.404	86.478	-13.334	86.402	-13.288	0.076	-0.046	0.089	59

60	88,828	-0,680	88,462	-6,690	88,163	-6,570	0,299	-0,120	0,322	60
61	-76,252	-80,644	-76,550	-86,246	-77,250	-85,895	0,700	-0,351	0,783	61
62	-51,960	-71,206	-52,300	-76,300	-52,918	-76,551	0,618	0,251	0,667	62
63	-15,836	-67,374	-16,160	-72,950	-16,775	-72,861	0,615	-0,089	0,621	63
64	41,420	-40,422	41,080	-46,210	40,593	-46,130	0,487	-0,080	0,493	64
65	-1,456	-83,940	-1,800	-89,869	-2,458	-89,485	0,658	-0,384	0,762	65
66	70,980	-66,610	70,600	-72,700	70,054	-72,437	0,546	-0,263	0,606	66
67	57,163	-83,076	56,800	-89,451	56,171	-88,851	0,629	-0,600	0,869	67
68	78,252	-57,707	77,960	-64,076	77,362	-63,562	0,598	-0,514	0,789	68
69	78,769	-67,488	78,460	-73,380	77,840	-73,346	0,620	-0,034	0,621	69
70	-105,901	-98,002	-106,972	-103,151	-106,970	-103,138	-0,002	-0,013	0,013	70
71	105,623	-96,968	104,588	-102,942	104,582	-102,935	0,006	-0,007	0,009	71
72	104,464	114,463	104,240	108,517	104,253	108,525	-0,013	-0,008	0,015	72
73	-106,715	113,450	-106,946	108,368	-106,954	108,341	0,008	0,027	0,028	73

P.T.
CONT.

ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,267310

MY= 0,243466

Obs: Não tem significado

(Alguns pontos só foram medidos no canal 5)

DISCREPANCIAS (RX,RY-3*MX):

NPT	DX	DY	NPT
1	-0,357970	-0,493569	1
2	-0,584335	-0,188111	2
3	-0,580401	0,017530	3
4	-0,692410	-0,723517	4
5	-0,717756	-0,652966	5
6	-0,676269	-0,704386	6
7	-0,599832	-0,628270	7
8	-0,704561	-0,640791	8
9	-0,684490	-0,711064	9
10	-0,652516	-0,704385	10
11	-0,644050	-0,704888	11
12	-0,587224	-0,552774	12
13	-0,647413	-0,369575	13
14	-0,718237	-0,703629	14
15	-0,695397	-0,710738	15
16	-0,752870	-0,469070	16
17	-0,540489	-0,246215	17
18	-0,580775	-0,594933	18

19	-0.682190	-0.726814	19
20	-0.575170	-0.723734	20
21	-0.642065	-0.336530	21
22	-0.662075	-0.680455	22
23	-0.646713	-0.652393	23
24	-0.664386	-0.704503	24
25	-0.770893	-0.719397	25
26	-0.734060	-0.706022	26
27	-0.716165	-0.668556	27
28	-0.516495	-0.119506	28
29	-0.370261	-0.301413	29
30	-0.742532	-0.717976	30
31	-0.740645	-0.499754	31
32	-0.667135	-0.728350	32
33	-0.604365	-0.115549	33
34	-0.547550	-0.498922	34
35	-0.586247	-0.438672	35
36	-0.693319	-0.699226	36
37	-0.755861	-0.552474	37
38	-0.666194	-0.645323	38
39	-0.738086	-0.627001	39
40	-0.747462	-0.684550	40
41	-0.720237	-0.612696	41
42	-0.772048	-0.451114	42
43	-0.773251	-0.670866	43
44	-0.725806	-0.669202	44
45	-0.788012	-0.603788	45
46	-0.648795	-0.674550	46
47	-0.624424	-0.722136	47
48	-0.636936	-0.687499	48
49	-0.609081	-0.597103	49
50	-0.711682	-0.662987	50
51	-0.366646	-0.296560	51
52	-0.659413	-0.717438	52
53	-0.684242	-0.422010	53
54	-0.723839	-0.693806	54
55	-0.753702	-0.633231	55
56	-0.716123	-0.720990	56
57	-0.726662	-0.699522	57
58	-0.708517	-0.701756	58
59	-0.726201	-0.684427	59
60	-0.502803	-0.610475	60
61	-0.102077	-0.379254	61
62	-0.183893	-0.479216	62
63	-0.187034	-0.641008	63
64	-0.315363	-0.650803	64
65	-0.143607	-0.346356	65
66	-0.255869	-0.467854	66
67	-0.172641	-0.130459	67
68	-0.203656	-0.216403	68
69	-0.182304	-0.696541	69
70	-0.800309	-0.717787	70
71	-0.795576	-0.723338	71
72	-0.789113	-0.722834	72
73	-0.793846	-0.703162	73

TRANSFORMAÇÃO DO CANAL 5(B) PARA O CANAL 6(B)

(Arquivo de Dados: "BAH.CDR" - Vide p.46)

1-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-DETERMINACAO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-ELEMENTOS DE PARTIDA
=====

COORDENADAS OBSERVADAS E DESVIO PADRAO (KM):

NPC	XP	DXP	YP	DYP	XG	DXG	YG	DYG
1	-102,035	,004	-96,839	,007	-107,017	,004	-100,716	,007
2	109,491	,004	-96,542	,007	104,518	,004	-99,576	,007
3	109,069	,004	114,895	,007	103,242	,004	111,860	,007
4	-102,107	,004	114,621	,007	-107,934	,004	110,792	,007

PARAMETROS ESTIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0,500000
2	0,500000
3	1,000000
4	-5,000000

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A PRIORI: VUPRI = 1,000000

.....

A.2-CALCULO E AJUSTAMENTO
=====

ITERACAO 1
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000044
2	0.003962
3	-5.366616
4	-3.458428

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 5.941540

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	-0.00000001	-0.00000003
0.00000000	0.00000000	0.00000003	-0.00000001
-0.00000001	0.00000003	0.00004817	-0.00001225
-0.00000003	-0.00000001	-0.00001225	0.00009718

TRACO DA MV-C= 0.00014536

ITERACAO 2
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000048
2	0.003982
3	-5.366454
4	-3.458540

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 4.093240

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	-0.00000001	-0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	-0.00000001
-0.00000001	0.00000002	0.00003296	-0.00000013
-0.00000002	-0.00000001	-0.00000013	0.00010050

TRACO DA MV-C= 0.00013346

ITERAÇÃO 3

=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000048
2	0.003982
3	-5.366454
4	-3.458540

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 4.093232

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	-0.00000001	-0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	-0.00000001
-0.00000001	0.00000002	0.00003296	-0.00000013
-0.00000002	-0.00000001	-0.00000013	0.00010050

TRACO DA MV-C= 0.00013346

ITERAÇÃO 4

=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.000048
2	0.003982
3	-5.366454
4	-3.458540

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 4.093232

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	-0.00000001	-0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	-0.00000001
-0.00000001	0.00000002	0.00003296	-0.00000013
-0.00000002	-0.00000001	-0.00000013	0.00010050

TRACO DA MV-C= 0.00013346

B-TRANSFORMACAO DE 69 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	A(I)
1	1.000048
2	0.003982
3	-5.366454
4	-3.458540

B.2-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO		COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR	
1	-51.015	84.715	-56.000	80.000	-56.721	81.057	0.721	-1.057	1.280	1	
2	66.719	96.559	61.000	93.000	60.971	93.371	0.029	-0.371	0.372	2	
3	-85.404	43.678	-90.839	39.865	-90.949	39.882	0.110	-0.017	0.111	3	
4	-84.260	25.379	-89.636	21.617	-89.732	21.586	0.096	0.031	0.100	4	
5	-69.536	9.372	-74.954	5.815	-74.943	5.637	-0.011	0.178	0.178	5	
6	-46.542	13.758	-51.000	10.000	-51.965	10.115	0.965	-0.115	0.972	6	
7	-31.025	34.729	-36.426	31.137	-36.531	31.149	0.105	-0.012	0.106	7	
8	-24.913	28.252	-30.263	24.717	-30.393	24.696	0.130	0.021	0.132	8	
9	-1.619	64.950	-7.107	61.495	-7.244	61.488	0.137	0.007	0.137	9	
10	-9.643	46.852	-16.085	37.387	-15.196	43.357	-0.889	-5.970	6.036	10	
11	62.073	77.676	56.000	74.000	56.400	74.468	-0.400	-0.468	0.616	11	
12	47.152	23.517	41.787	20.225	41.694	20.247	0.093	-0.022	0.095	12	
13	59.552	32.101	54.197	28.932	54.061	28.881	0.136	0.051	0.146	13	
14	77.194	48.490	72.000	45.000	71.638	45.341	0.362	-0.341	0.497	14	
15	-68.757	-16.441	-74.000	-19.000	-74.061	-20.174	0.061	1.174	1.176	15	
16	-49.709	2.613	-55.005	-0.991	-55.088	-1.043	0.083	0.052	0.098	16	
17	-1.869	6.013	-7.000	2.000	-7.259	2.547	0.259	-0.547	0.606	17	
18	11.698	-0.706	-6.000	-4.000	6.335	-4.118	-12.335	0.118	12.335	18	
19	30.257	2.958	25.000	-1.000	24.880	-0.380	0.120	-0.620	0.632	19	

20	51.732	-23.936	46.591	-27.189	46.463	-27.190	0.128	0.001	0.128	20
21	56.608	-14.578	51.394	-17.708	51.302	-17.812	0.092	0.104	0.139	21
22	56.608	-14.578	58.745	-13.302	51.302	-17.812	7.443	4.510	8.702	22
23	90.635	-10.978	85.393	-14.074	85.317	-14.076	0.076	0.002	0.076	23
24	-76.624	-61.167	-82.000	-65.000	-81.751	-64.934	-0.249	-0.066	0.258	24
25	-60.086	-78.882	-66.000	-82.000	-65.141	-82.584	-0.859	0.584	1.038	25
26	40.764	-43.663	35.654	-46.912	35.573	-46.961	0.081	0.049	0.095	26
27	43.378	-49.394	38.303	-52.644	38.210	-52.682	0.093	0.038	0.100	27
28	-6.431	-77.531	-11.000	-81.000	-11.489	-81.019	0.489	0.019	0.489	28
29	13.294	-80.553	8.388	-83.969	8.249	-83.963	0.139	-0.006	0.139	29
30	61.463	-81.217	56.000	-78.000	56.423	-84.435	-0.423	6.435	6.449	30
31	73.976	-64.855	70.000	-69.000	68.871	-68.022	1.129	-0.978	1.493	31
32	-49.500	95.813	-59.000	93.000	-55.250	92.162	-3.750	0.838	3.842	32
33	-2.726	101.923	0.041	98.000	-8.498	98.459	8.539	-0.459	8.552	33
34	-61.625	76.762	-66.000	71.000	-67.300	73.062	1.300	-2.062	2.437	34
35	-52.914	74.056	-58.000	70.000	-58.578	70.390	0.578	-0.390	0.697	35
36	-43.751	77.478	-49.000	74.000	-49.428	73.849	0.428	0.151	0.454	36
37	-19.746	89.749	-25.000	86.000	-25.471	86.216	0.471	-0.216	0.518	37
38	38.802	94.664	35.000	83.000	33.060	91.365	1.940	-8.365	8.586	38
39	72.271	86.909	61.000	90.000	66.562	83.742	-5.562	6.258	8.372	39
40	75.640	86.200	61.000	90.000	69.934	83.047	-8.934	6.953	11.321	40
41	99.961	93.364	93.000	91.000	94.228	90.308	-1.228	0.692	1.409	41
42	-53.290	4.546	-58.568	0.893	-58.677	0.875	0.109	0.018	0.111	42
43	50.423	55.756	45.039	52.520	44.837	52.501	0.202	0.019	0.203	43
44	88.990	53.319	84.000	50.000	83.416	50.217	0.584	-0.217	0.624	44
45	93.696	48.621	88.000	45.000	88.140	45.538	-0.140	-0.538	0.556	45
46	-57.806	-26.420	-62.000	-30.000	-63.070	-30.110	1.070	0.110	1.076	46
47	-44.947	-16.880	-49.971	-20.591	-50.248	-20.518	0.277	-0.073	0.287	47
48	13.080	-2.971	6.000	-6.000	7.726	-6.378	-1.726	0.378	1.767	48
49	39.092	12.324	33.000	8.000	33.678	9.022	-0.678	-1.022	1.226	49
50	-21.614	-43.080	-26.665	-46.655	-26.810	-46.627	0.145	-0.029	0.148	50
51	50.319	-31.065	45.232	-34.324	45.079	-34.325	0.153	0.001	0.153	51
52	87.810	-16.409	82.643	-19.506	82.513	-19.519	0.130	0.013	0.130	52
53	91.285	-6.949	86.049	-10.051	85.951	-10.044	0.098	-0.007	0.099	53
54	-72.272	-79.587	-78.000	-87.000	-77.325	-83.337	-0.675	-3.663	3.724	54
55	-48.047	-70.250	-54.000	-74.000	-53.136	-73.903	-0.864	-0.097	0.869	55
56	-11.854	-66.563	-18.000	-70.000	-16.956	-70.072	-1.044	0.072	1.046	56
57	45.467	-39.754	42.000	-45.000	40.261	-43.033	1.739	-1.967	2.625	57
58	74.949	-66.035	70.000	-69.000	69.849	-69.198	0.151	0.198	0.249	58
59	81.634	-60.853	77.000	-61.000	76.514	-63.989	0.486	2.989	3.029	59

60	82.583	-66.938	78.000	-68.000	77.487	-70.071	0.513	2.071	2.134	60
61	-0.091	90.239	-6.000	87.000	-5.817	86.784	-0.183	0.216	0.283	61
62	83.916	81.248	78.000	78.000	78.230	78.128	-0.230	-0.128	0.263	62
63	-77.876	-5.953	-83.000	-10.000	-83.223	-9.722	0.223	-0.278	0.356	63
64	-30.680	-76.533	-39.000	-73.000	-35.743	-80.117	-3.257	7.117	7.827	64
65	52.476	-81.642	47.000	-85.000	47.437	-84.896	-0.437	-0.104	0.449	65
66	-102.035	-96.839	-107.017	-100.716	-107.021	-100.709	0.004	-0.007	0.008	66
67	109.491	-96.542	104.518	-99.576	104.514	-99.569	0.004	-0.007	0.008	67
68	109.069	114.895	103.242	111.860	103.250	111.876	-0.008	-0.016	0.018	68
69	-102.107	114.621	-107.934	110.792	-107.935	110.761	0.001	0.031	0.031	69

PTS
DE
CON-
TROLE

ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 2.544230

MY= 2.264416

Obs: Não tem significado
(alguns pontos só medidos
no canal 5)

DISCREPANCIAS (RX,RY-3*MX):

NPT	DX	DY	NPT
1	-6.911444	-5.735810	1
2	-7.603993	-6.422445	2
3	-7.523177	-6.776729	3
4	-7.537095	-6.762433	4
5	-7.621832	-6.615284	5
6	-6.667196	-6.678440	6
7	-7.527447	-6.781638	7
8	-7.502533	-6.771878	8
9	-7.495539	-6.786409	9
10	-6.744165	-0.822912	10
11	-7.232422	-6.324860	11
12	-7.539881	-6.770898	12
13	-7.496303	-6.742386	13
14	-7.270901	-6.452067	14
15	-7.571365	-5.619134	15
16	-7.549420	-6.740903	16
17	-7.373201	-6.245938	17
18	4.702235	-6.675251	18
19	-7.512923	-6.173167	19
20	-7.505051	-6.792532	20
21	-7.541026	-6.689400	21
22	-0.190026	-2.283400	22

23	-7.556341	-6.791063	23
24	-7.383305	-6.726853	24
25	-6.773966	-6.209633	25
26	-7.552067	-6.743903	26
27	-7.540014	-6.755033	27
28	-7.143634	-6.774341	28
29	-7.493623	-6.786759	29
30	-7.209775	-0.358501	30
31	-6.504060	-5.815376	31
32	-3.883049	-5.955254	32
33	0.906733	-6.334700	33
34	-6.332597	-4.731443	34
35	-7.054794	-6.402888	35
36	-7.204613	-6.642257	36
37	-7.161916	-6.577060	37
38	-5.693185	1.571304	38
39	-2.070691	-0.535688	39
40	1.301295	0.159932	40
41	-6.405051	-6.101256	41
42	-7.523549	-6.775738	42
43	-7.430671	-6.774183	43
44	-7.048245	-6.575864	44
45	-7.492198	-6.255353	45
46	-6.562630	-6.683255	46
47	-7.355268	-6.720575	47
48	-5.906679	-6.415644	48
49	-6.954319	-5.771534	49
50	-7.487721	-6.764938	50
51	-7.479368	-6.792560	51
52	-7.502829	-6.780551	52
53	-7.534330	-6.786648	53
54	-6.957750	-3.130417	54
55	-6.768753	-6.696506	55
56	-6.588679	-6.721279	56
57	-5.893731	-4.826675	57
58	-7.481805	-6.594935	58
59	-7.146496	-3.803805	59
60	-7.119771	-4.722288	60
61	-7.449459	-6.577720	61
62	-7.402586	-6.665713	62
63	-7.410162	-6.515161	63
64	-4.375893	0.324165	64
65	-7.195518	-6.688798	65
66	-7.628879	-6.785764	66
67	-7.628952	-6.786499	67
68	-7.624341	-6.776928	68
69	-7.631888	-6.762697	69

ARQUIVO DE DADOS "BN.CDR" (p.46)

("Coord(B)" → "Coord(N)")

4 4 8 16 4 .0000001401 1.
 .5 .5 1. -5.
 -197.017 -197.716 -198.972 -195.151 .004 .007 .004 .007
 104.518 -99.576 139.588 -132.942 .004 .007 .004 .007
 135.202 131.868 139.244 138.517 .004 .007 .004 .007
 -197.934 134.792 -136.946 138.368 .004 .007 .004 .007
 85
 -79.771 98.104 -69.175 95.402
 -75.526 95.486 -72.656 92.856
 -74.690 81.204 -73.796 77.704
 -55.281 92.162 -54.529 89.492
 -6.953 98.459 -7.301 95.501
 -67.306 75.262 -66.545 72.426
 -56.721 61.257 -56.024 58.124
 -61.738 65.621 -61.762 62.162
 -59.575 77.897 -57.768 67.713
 -69.922 72.049 -69.091 71.183
 -65.571 62.519 -64.811 59.026
 -68.782 92.117 -67.558 82.167
 -61.292 84.53 -60.255 80.775
 -62.267 62.576 -61.066 52.571
 -19.941 85.773 -19.755 81.175
 -56.551 81.109 -55.921 78.519
 -51.965 12.115 -51.482 7.39
 -59.265 24.717 -57.667 21.942
 -7.244 61.468 -6.511 58.508
 -15.151 45.554 -14.061 42.555
 -16.885 57.387 -15.118 51.569
 -95.859 39.665 -94.153 37.591
 15.655 99.736 15.776 96.762
 12.559 67.535 12.675 64.395
 15.294 22.249 15.155 19.268
 14.826 77.545 15.210 83.594
 21.241 79.716 22.168 76.755
 33.060 51.565 33.676 48.259
 60.971 93.571 61.955 90.242
 66.562 83.742 67.451 80.569
 69.934 75.017 70.834 72.935
 16.016 59.829 16.793 56.478
 11.711 42.121 12.598 39.156
 -33.009 -7.692 -33.524 -1.656
 27.643 71.597 28.424 68.576
 -42.459 -46.812 -42.518 -48.718
 45.059 52.523 45.775 49.462
 50.907 74.968 51.255 71.522
 31.067 -58.597 31.595 -41.456
 71.658 65.511 72.249 62.159
 85.218 57.217 84.112 53.267
 66.644 2.955 69.145 -.205
 79.645 6.114 80.189 2.836
 6.555 61.210 6.603 57.149
 7.726 86.573 8.226 82.97
 55.678 5.222 54.260 5.965
 66.902 -.154 67.396 -5.559
 58.745 -15.502 59.233 -16.434
 69.06 -7.712 69.471 -11.293
 85.517 -14.076 85.712 -17.503
 82.515 -19.519 82.957 -22.775
 -2.027 -44.122 -3.782 -51.970
 59.654 -46.912 59.743 -49.855

50. 505 - 50. 504 - 50. 501 - 50. 505
 - 43. 642 - 63. 645 - 43. 644 - 63. 570
 60. 671 - 60. 672 - 60. 661 - 71. 215
 - 60. 671 - 22. 591 - 60. 553 - 23. 278
 0. 535 - 23. 659 - 8. 452 - 66. 911
 55. 632 - 36. 247 - 55. 958 - 39. 546
 - 95. 466 - 84. 451 - 95. 266 - 46. 958
 56. 425 - 84. 455 - 56. 467 - 87. 658
 40. 261 - 43. 555 - 40. 595 - 46. 152
 60. 649 - 60. 198 - 70. 584 - 72. 457
 - 23. 476 - 90. 575 - 22. 572 - 87. 258
 77. 597 - 78. 171 - 77. 848 - 75. 546
 - 74. 954 - 5. 615 - 74. 418 - 3. 258
 - 67. 615 - 3. 925 - 66. 159 - 1. 273
 - 56. 566 - 2. 915 - 56. 515 - 1. 719
 - 71. 211 - 2. 74 - 75. 661 - 22. 741
 - 55. 115 - 2. 915 - 54. 541 - 5. 556
 - 65. 775 - 5. 116 - 62. 694 - 52. 759
 - 21. 616 - 23. 947 - 23. 658 - 24. 767
 - 7. 259 - 2. 547 - 6. 762 - 2. 570
 - 25. 552 - 15. 625 - 25. 127 - 13. 612
 00. 551 - 27. 169 - 46. 979 - 50. 257
 - 26. 665 - 46. 655 - 26. 581 - 49. 424
 - 77. 225 - 35. 557 - 77. 253 - 65. 895
 - 65. 161 - 82. 564 - 64. 962 - 65. 252
 - 55. 156 - 75. 965 - 52. 918 - 76. 551
 - 16. 956 - 70. 472 - 16. 775 - 72. 361
 - 11. 439 - 61. 517 - 11. 541 - 65. 835
 - 17. 37 - 1. 716 - 108. 972 - 105. 151
 1. 4. 515 - 99. 576 - 1. 4. 568 - 102. 942
 15. 5. 242 - 111. 666 - 1. 4. 249 - 108. 517
 - 107. 959 - 110. 792 - 106. 946 - 1. 4. 568

TRANSFORMAÇÃO COORD (B) PARA COORD (N)

(Arquivo: "BN.CDR" - Vide p.46)

1-TRANSFORMAÇÃO DE HELMERT NO PLANO:

A-DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE TRANSFORMAÇÃO
=====

A.1-ELEMENTOS DE PARTIDA
=====

COORDENADAS OBSERVADAS E DESVIO PADRÃO (KM):

OPC	XP	DXP	YP	DYP	XG	DXG	YG	DYG
1	-107.017	.004	-100.716	.007	-106.972	.004	-103.151	.007
2	104.518	.004	-99.576	.007	104.588	.004	-102.942	.007
3	103.242	.004	111.860	.007	104.240	.004	108.517	.007
4	-107.934	.004	110.792	.007	-106.906	.004	108.368	.007

PARÂMETROS ESTIMADOS:

MPAR	XA(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	1.000000
4	-5.000000

VARIÂNCIA DA UNIDADE DE PESO A PRIORI: VUPRI = 1.000000

A.2-CÁLCULO E AJUSTAMENTO
=====

ITERAÇÃO 1
=====

PARÂMETROS APROXIMADOS:

MPAR	XA(I)
1	1.000063
2	-0.004408
3	0.500721
4	-2.900277

VARIÂNCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.716831

IN-C DOS PARÂMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000579	-0.00000148
0.00000000	0.00000000	-0.00000148	0.00001170

TRACO DA IN-C = 0.00001750

ITERACAO 2
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(1)
1	1.000059
2	-0.004412
3	0.500691
4	-2.900263

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.682080

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.0000547	0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	0.00001672

TRACO DA MV-C= 0.00002220

ITERACAO 3
=====

PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XA(1)
1	1.000059
2	-0.004412
3	0.500691
4	-2.900263

VARIANCIA DA UNIDADE DE PESO A POSTERIORI: VUPOST = 0.682083

MV-C DOS PARAMETROS

0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
0.00000000	0.00000000	0.0000547	0.00000002
0.00000000	0.00000000	0.00000002	0.00001672

TRACO DA MV-C= 0.00002220

6-TRANSFORMAÇÃO DE 45 PONTOS, E ANÁLISE DOS RESULTADOS:

=====

6.1-PARAMETROS AJUSTADOS:

MPAR	A(I)
1	1.000059
2	-0.000412
3	0.500691
4	-2.900263

6.2-COMPARAÇÃO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICORP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICORP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANS)			PONTO
	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	
1	-75.271	98.100	-69.175	95.492	-69.142	95.519	-0.033	-0.027	0.043	1
2	-74.598	83.460	-72.658	90.856	-72.689	90.898	0.031	-0.034	0.046	2
3	-74.690	82.200	-73.196	77.700	-73.800	77.678	0.040	0.022	0.052	3
4	-65.250	82.162	-50.329	89.492	-50.346	89.511	0.017	-0.019	0.025	4
5	-62.498	98.059	-7.500	95.581	-7.563	95.602	0.019	-0.021	0.029	5
6	-67.310	73.962	-66.505	70.026	-66.061	70.463	-0.024	-0.037	0.044	6
7	-66.721	61.057	-55.620	76.420	-55.866	76.412	0.042	0.012	0.044	7
8	-61.833	66.621	-61.162	63.969	-61.042	63.998	-0.020	-0.029	0.035	8
9	-58.571	70.390	-57.760	67.740	-57.770	67.752	0.010	-0.012	0.016	9
10	-49.428	73.849	-08.590	71.165	-08.600	71.171	0.010	-0.006	0.012	10
11	-25.071	66.216	-24.618	83.426	-24.591	83.433	-0.027	-0.007	0.028	11
12	-28.759	92.917	-27.835	90.160	-27.850	90.149	0.015	0.015	0.021	12
13	-21.292	69.580	-20.060	66.765	-20.086	66.778	0.026	-0.013	0.029	13
14	-22.267	62.376	-21.066	59.571	-21.092	59.578	0.026	-0.007	0.027	14
15	-19.900	83.900	-19.056	81.103	-19.074	81.093	0.018	0.010	0.021	15
16	-36.531	31.140	-35.921	28.510	-35.895	28.412	-0.026	0.098	0.102	16
17	-51.965	10.115	-51.452	7.438	-51.423	7.445	-0.029	-0.007	0.030	17
18	-30.263	20.717	-29.667	21.942	-29.655	21.952	-0.012	-0.010	0.015	18
19	-7.200	61.488	-6.511	58.608	-6.472	58.623	-0.039	-0.015	0.042	19
20	-15.131	43.350	-14.460	40.553	-14.440	40.523	-0.024	0.030	0.038	20
21	-16.265	37.367	-15.418	30.564	-15.420	30.560	0.002	0.004	0.005	21

22	-0.1740	39.865	-09.156	37.391	-92.168	51.348	0.017	0.023	0.025	22
23	15.633	99.736	16.778	96.762	16.775	96.772	0.003	-0.010	0.010	23
24	12.359	27.805	12.695	80.345	12.946	84.557	-0.051	-0.012	0.052	24
25	15.204	22.209	16.166	79.268	16.158	79.277	0.008	-0.009	0.012	25
26	10.328	87.505	15.204	80.594	15.216	80.587	-0.012	0.007	0.014	26
27	21.241	79.766	22.066	76.755	22.095	76.757	-0.027	-0.002	0.027	27
28	23.762	91.365	33.870	86.239	33.966	88.329	-0.096	-0.085	0.128	28
29	69.971	95.371	61.953	92.242	61.867	92.207	0.066	0.035	0.074	29
30	66.522	85.742	67.431	82.569	67.036	82.553	-0.005	0.016	0.017	30
31	69.939	85.007	70.804	74.835	72.825	79.843	-0.001	-0.008	0.008	31
32	16.512	50.929	16.790	56.478	16.782	56.462	0.008	0.016	0.018	32
33	11.711	42.121	12.598	39.156	12.398	39.172	0.000	-0.016	0.016	33
34	-53.129	-7.892	-35.520	-12.655	-33.305	-12.604	0.021	-0.011	0.024	34
35	27.603	71.597	28.424	68.578	28.061	68.579	-0.037	-0.001	0.037	35
36	-22.039	-46.012	-42.118	-08.718	-42.100	-42.728	0.026	0.010	0.028	36
37	05.139	52.520	45.773	49.482	45.770	49.424	-0.001	0.058	0.058	37
38	56.001	70.068	57.235	71.322	57.233	71.323	0.002	-0.001	0.003	38
39	31.167	-38.407	31.396	-41.456	31.000	-41.427	-0.004	-0.009	0.010	39
40	71.436	65.341	72.269	42.139	72.343	42.127	-0.094	0.012	0.095	40
41	85.616	52.217	84.112	46.867	84.103	46.952	-0.031	-0.085	0.090	41
42	63.600	2.950	69.106	-6.283	69.162	-0.273	-0.016	-0.010	0.019	42
43	79.606	6.110	80.150	2.886	80.177	2.863	-0.027	0.023	0.036	43
44	0.335	-4.218	6.840	-7.149	6.817	-7.106	0.023	-0.003	0.023	44
45	7.776	-6.378	8.226	-9.290	8.199	-9.313	0.029	0.023	0.037	45
46	35.773	0.922	30.260	5.985	30.222	5.974	0.040	0.011	0.041	46
47	67.002	-0.154	67.596	-3.339	67.406	-3.349	-0.010	0.010	0.014	47
48	56.705	-13.302	59.200	-16.481	59.190	-16.462	0.010	-0.019	0.021	48
49	89.006	-7.042	69.471	-12.299	69.482	-12.247	-0.011	-0.043	0.044	49
50	85.317	-14.076	85.712	-17.350	85.761	-17.359	-0.049	0.004	0.049	50
51	82.513	-10.519	82.937	-22.773	82.932	-22.785	0.005	0.012	0.012	51
52	-0.127	-49.122	-3.782	-51.976	-3.743	-52.027	-0.039	0.029	0.049	52
53	35.654	-46.912	35.940	-49.883	35.950	-49.972	-0.010	0.089	0.090	53
54	20.303	-52.604	38.561	-55.685	38.574	-55.716	-0.013	0.031	0.034	54
55	-43.602	-60.203	-43.424	-63.570	-43.412	-63.559	-0.012	-0.016	0.020	55
56	62.871	-68.022	69.081	-71.213	69.076	-71.250	0.005	0.017	0.018	56
57	-19.971	-20.591	-49.556	-23.278	-49.564	-23.272	0.006	-0.006	0.009	57
58	8.383	-85.969	8.482	-86.901	8.519	-86.911	-0.037	0.010	0.038	58
59	33.622	-36.047	33.950	-39.500	33.944	-39.498	0.006	-0.002	0.007	59
60	-95.015	-80.451	-95.266	-86.950	-95.284	-86.935	0.018	-0.023	0.029	60
61	56.423	-80.435	56.487	-87.658	56.554	-87.589	-0.067	-0.069	0.096	61
62	00.261	-43.053	40.595	-46.130	40.574	-46.113	0.019	-0.017	0.025	62
63	69.840	-69.198	70.054	-72.437	70.048	-72.411	0.006	-0.026	0.027	63
64	-23.474	99.075	-22.572	87.258	-22.579	87.284	0.007	-0.046	0.046	64
65	77.587	-70.071	77.640	-73.546	77.783	-73.318	0.057	-0.028	0.064	65

67	-67.13	7.923	-162.559	11.277	-66.999	1.510	0.000	-0.001	0.057	67
68	-58.563	6.893	-62.140	-1.139	-58.067	-1.749	0.027	0.030	0.040	68
69	-70.43	-27.170	-73.161	-22.701	-73.650	-22.700	-0.007	0.008	0.011	69
70	-55.035	-3.904	-50.500	-3.556	-50.512	-3.559	-0.028	0.003	0.029	70
71	-63.370	-30.110	-62.600	-32.739	-62.706	-32.739	0.012	-0.005	0.013	71
72	-21.130	-21.907	-21.608	-20.767	-20.616	-20.756	0.008	-0.011	0.014	72
73	-7.250	2.507	-6.762	-0.500	-6.740	-0.321	-0.014	0.017	0.022	73
74	-25.550	-15.027	-25.127	-13.042	-25.123	-13.611	-0.004	-0.031	0.031	74
75	06.503	-27.100	06.070	-30.257	06.970	-30.296	0.005	0.039	0.040	75
76	-26.665	-06.655	-26.381	-09.020	-26.512	-09.040	-0.009	0.020	0.022	76
77	-77.325	-03.327	-77.250	-85.895	-77.197	-85.901	-0.053	0.006	0.054	77
78	-65.103	-32.500	-60.962	-85.232	-65.009	-85.202	0.047	-0.030	0.056	78
79	-53.126	-13.003	-52.918	-76.551	-52.965	-76.573	0.007	0.022	0.052	79
80	-16.556	-70.072	-16.775	-72.861	-16.766	-72.902	-0.009	0.041	0.042	80
81	-11.000	-11.010	-11.501	-83.835	-11.306	-83.873	0.005	0.038	0.039	81
82	-107.037	-100.716	-106.672	-103.151	-106.967	-103.157	-0.005	-0.001	0.005	82
83	100.510	-99.576	100.588	-102.002	100.586	-102.003	0.002	0.001	0.003	83
84	100.202	111.860	100.517	108.517	100.202	108.511	-0.002	0.006	0.007	84
85	-107.920	110.792	-106.006	108.368	-106.951	108.375	0.005	-0.007	0.008	85

LOOP METHOD QUADRATIC: MX= 0.020684

MY= 0.029500

DISCREPANCIES (EX, EY, Z, MAX):										
NPT	EX	EY	Z	MAX						
1	-0.055368	-0.061355								1
2	-0.057556	-0.050067								2
3	-0.001157	-0.066150								3
4	-0.071895	-0.069104								4
5	-0.060006	-0.067022								5
6	-0.040721	-0.051060								6
7	-0.006807	-0.075695								7
8	-0.060818	-0.050568								8
9	-0.070630	-0.075707								9
10	-0.070030	-0.081676								10
11	-0.062205	-0.080854								11

12	-0.073793	-0.073214	12
13	-0.063262	-0.075278	13
14	-0.062017	-0.081402	14
15	-0.070528	-0.077784	15
16	-0.062840	0.010147	16
17	-0.059564	-0.081453	17
18	-0.076850	-0.078348	18
19	-0.050237	-0.072743	19
20	-0.064719	-0.058148	20
21	-0.086520	-0.084005	21
22	-0.079071	-0.065000	22
23	-0.085520	-0.078306	23
24	-0.038170	-0.076389	24
25	-0.081288	-0.078963	25
26	-0.076986	-0.080776	26
27	-0.061989	-0.086351	27
28	0.006978	-0.002815	28
29	-0.023106	-0.053311	29
30	-0.083676	-0.072071	30
31	-0.087543	-0.080012	31
32	-0.080679	-0.071656	32
33	-0.086572	-0.072527	33
34	-0.067680	-0.076631	34
35	-0.051568	-0.087082	35
36	-0.062966	-0.078356	36
37	-0.087715	-0.030193	37
38	-0.086427	-0.086801	38
39	-0.084753	-0.078699	39
40	0.005182	-0.076402	40
41	-0.057606	-0.003443	41
42	-0.073132	-0.078060	42
43	-0.061431	-0.064750	43
44	-0.066266	-0.085547	44
45	-0.059818	-0.065350	45
46	-0.049305	-0.076749	46
47	-0.078843	-0.077607	47
48	-0.079280	-0.069341	48
49	-0.078111	-0.045256	49
50	-0.040183	-0.084528	50
51	-0.084259	-0.076579	51
52	-0.050108	-0.058681	52
53	-0.079009	0.001279	53
54	-0.076145	-0.056693	54
55	-0.077171	-0.072576	55
56	-0.083434	-0.070903	56
57	-0.082690	-0.082068	57
58	-0.052135	-0.077838	58
59	-0.082671	-0.085768	59
60	-0.071222	-0.065367	60
61	-0.021349	-0.019304	61
62	-0.070404	-0.071541	62
63	-0.083303	-0.061644	63
64	-0.081566	-0.042428	64
65	-0.031909	-0.059840	65
66	-0.074727	-0.080270	66
67	-0.048848	-0.047421	67
68	-0.061978	-0.058300	68
69	-0.081520	-0.080415	69
70	-0.060352	-0.085472	70
71	-0.076912	-0.082833	71
72	-0.080419	-0.076898	72
73	-0.074313	-0.070999	73
74	-0.080452	-0.057534	74
75	-0.080290	-0.048629	75
76	-0.079562	-0.067716	76
77	-0.035417	-0.082080	77
78	-0.042251	-0.057799	78
79	-0.042266	-0.065906	79
80	-0.079310	-0.047490	80
81	-0.083331	-0.049719	81
82	-0.083858	-0.087096	82
83	-0.086313	-0.086746	83
84	-0.086436	-0.081886	84
85	-0.083962	-0.081536	85

HAFIG2.FOR (p.58)

```

0      C  UFPR - DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS
200    C  CURSO DE POS-GRADUACAO EM CIENCIAS GEODESICAS
300    C      TESE DE MESTRADO
400    C  MESTRANDO: MAJ NIU - ORIENTADOR: DR BAHR
500    C  TRANSFORMACAO DE COORD LANDSAT MSS BULK EM COORD UTM
600    C      *AJUSTAMENTO:--METODO PARAMETRICO*
700    C  (PROGMA ELABORADO/CONFERIDO POR JOSE NIU L SANTOS)
800      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
900      DIMENSION XO(12),DA(12),ATPA(12,12),ATPF(12),AUX(12)
000      1,XN(12),X(12),XA(12),XI(129),YI(129)
100      2,XU(129),YU(129),XT(129),YT(129),RX(129),RY(129),RXQ(129)
200      3,RYQ(129),RS(129),DX(129),DY(129),DS(129)
300    C  1-CALCULO DOS PARAMETROS AJUSTADOS XA(J)
400    C    1.1-ENTRADA DOS DADOS
500      READ(2,10) NPAR,NPC,NCONT
600      READ(2,10) (XO(J),J=1,NPAR)
700    10  FORMAT (12G)
800    C    1.2-LIMPEZA DOS LOCAIS DOS ELEMENTOS DE 'ATPA' E 'ATPF'
900      DO 12 I=1,NPAR
000        ATPF(I)=0.
100      DO 12 J=1,NPAR
200        ATPA(I,J)=0.
300    12  CONTINUE
400    C    1.3-IMPRESSAO DOS DADOS
500      WRITE(3,14)
600    14  FORMAT('1')
700      IF(NPAR-6) 15,17,19
800    15  WRITE(3,16)
900    16  FORMAT('//14X,'-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:'//16X,33('*'))
000      GO TO 21
100    17  WRITE(3,18)
200    18  FORMAT('//17X,'2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:'//19X,27('*'))
300      GO TO 21
400    19  WRITE(3,20)
500    20  FORMAT('//,10X,'3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO
600      1 PLANO:'//12X,41('='))
700    21  WRITE(3,22)
800    22  FORMAT('//,6X,'A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE
900      1 TRANSFORMACAO'/8X,53('=')//20X,'A.1-PARAMETROS
000      2 APROXIMADOS:'//24X,22('*')/24X,'NPAR',6X,'XO(I)')
100      WRITE(3,24) (J,XO(J),J=1,NPAR)
200    24  FORMAT(25X,I2,2X,F12.6)
300      WRITE(3,26)
400    26  FORMAT('/17X,'A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):'/21X,26('*')/
500      1,7X,'NPC',8X,'XP',10X,'YP',9X,'XG',10X,'YG')
600    C    1.4-ELEMENTOS DAS LINHAS IMPARES DAS MATRIZES 'A','P','L'
700      DO 50 M=1,NPC
800        READ*,XP,YP,XG,YG,PI,PP
900        IF(NPAR-6) 27,29,31
000    27  DA(1)=XP
100        DA(2)=-YP
200        DA(3)=1.
300        DA(4)=0.
400        ZLOI=XO(1)*XP-XO(2)*YP+XO(3)
500        GO TO 33
600    29  DA(1)=XP
700        DA(2)=YP
800        DA(3)=1.
900        DA(4)=0.
000        DA(5)=0.
100        DA(6)=0.
200        ZLOI=XO(1)*XP+XO(2)*YI-XO(3)
300        GO TO 33

```



```

06400 31 DA(1)=XF
06500 DA(2)=YF
06600 DA(3)=XF**2,
06700 DA(4)=YF**2,
06800 DA(5)=XF*YF
06900 DA(6)=1,
07000 DA(7)=0,
07100 DA(8)=0,
07200 DA(9)=0,
07300 DA(10)=0,
07400 DA(11)=0,
07500 DA(12)=0,
07600 ZLOI=XO(1)*XF+XO(2)*YF+XO(3)*XF**2,
07700 1+XO(4)*YF**2,+XO(5)*XF*YF+XO(6)
07800 33 ZLI=ZLOI-XG
07900 P=PI
08000 C 1.5-CALCULO DAS LINHAS IMPARES DE 'ATPF' E 'ATPA'
08100 CALL ATPAF(ATPF,DA,P,ZLI,ATPA,NPAR)
08200 C 1.6-ELEMENTOS DAS LINHAS PARES DAS MATRIZES 'A','P','L'
08300 IF(NPAR-6) 35,37,39
08400 35 DA(1)=YF
08500 DA(2)=XF
08600 DA(3)=0,
08700 DA(4)=1,
08800 ZLOP=XO(1)*YF+XO(2)*XF+XO(4)
08900 GO TO 41
09000 37 DA(1)=0,
09100 DA(2)=0,
09200 DA(3)=0,
09300 DA(4)=XF
09400 DA(5)=YF
09500 DA(6)=1,
09600 ZLOP=XO(4)*XF+XO(5)*YF+XO(6)
09700 GO TO 41
09800 39 DA(1)=0,
09900 DA(2)=0,
10000 DA(3)=0,
10100 DA(4)=0,
10200 DA(5)=0,
10300 DA(6)=0,
10400 DA(7)=XF
10500 DA(8)=YF
10600 DA(9)=XF**2,
10700 DA(10)=YF**2,
10800 DA(11)=XF*YF
10900 DA(12)=1,
11000 ZLOP=XO(7)*XF+XO(8)*YF+XO(9)*XF**2,
11100 1+XO(10)*YF**2,+XO(11)*XF*YF+XO(12)
11200 41 ZLP=ZLOP-YG
11300 P=PP
11400 C 1.7-CALCULO DAS LINHAS PARES DE 'ATPF' E 'ATPA'
11500 CALL ATPAF(ATPF,DA,P,ZLP,ATPA,NPAR)
11600 WRITE(3,48) (M,XF,YF,XG,YG)
11700 48 FORMAT(6X,I3,4F12,3)
11800 50 CONTINUE
11900 C 1.8-CALCULO DO VETOR DAS CORRECOES [X=-NINV*U]
12000 CALL VERSOL(ATPA,AUX,NPAR)
12100 CALL PROMAT(ATPA,ATPF,XN,NPAR,NPAR,1)
12200 DO 75 J=1,NPAR
12300 75 X(J)=-XN(J)
12400 CALL SOMAT(XO,X,XA,NPAR,1)
12500 C 2-IMPRESSAO DOS PARAMETROS AJUSTADOS
12600 WRITE(3,86)
12700 86 FORMAT(/20X,'A.3-PARAMETROS
12800 1 AJUSTADOS: '/24X,20(' * ')/24X,'NPAR',8X,'XA(I)')
12900 WRITE(3,88) (J,XA(J),J=1,NPAR)

```

```

3000 88      FORMAT(25X,I2,3X,F15.9)
3100 C 3-TRANSFORMACAO DE COORD DA IMAGEM EM COORD UTM
3200      READ(2,90) NPT
3300      READ(2,90) (XI(J),YI(J),XU(J),YU(J),J=1,NPT)
3400 90      FORMAT(4G)
3500      DO 110 J=1,NPT
3600      IF(NPAR-6)91,93,95
3700 91      XT(J)=XA(1)*XI(J)-XA(2)*YI(J)+XA(3)
3800      YT(J)=XA(1)*YI(J)+XA(2)*XI(J)+XA(4)
3900      GO TO 110
4000 93      XT(J)=XA(1)*XI(J)+XA(2)*YI(J)+XA(3)
4100      YT(J)=XA(4)*XI(J)+XA(5)*YI(J)+XA(6)
4200      GO TO 110
4300 95      XT(J)=XA(1)*XI(J)+XA(2)*YI(J)+XA(3)*XI(J)**2,
4400      1+XA(4)*YI(J)**2,+XA(5)*XI(J)*YI(J)+XA(6)
4500      YT(J)=XA(7)*XI(J)+XA(8)*YI(J)+XA(9)*XI(J)**2,
4600      1+XA(10)*YI(J)**2,+XA(11)*XI(J)*YI(J)+XA(12)
4700 110     CONTINUE
4800 C 4-CALCULO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
4900      SRXQ=0.
5000      SRYQ=0.
5100      DO 115 J=1,NPT
5200      RX(J)=XU(J)-XT(J)
5300      RXQ(J)=(RX(J))**2.
5400      SRXQ=SRXQ+RXQ(J)
5500      RY(J)=YU(J)-YT(J)
5600      RYQ(J)=(RY(J))**2.
5700      SRYQ=SRYQ+RYQ(J)
5800      RS(J)=SQRT(RX(J)**2,+RY(J)**2.)
5900 115     CONTINUE
6000      EMQX=(SRXQ/(NPT-1))**.5
6100      EMQY=(SRYQ/(NPT-1))**.5
6200      DO 120 J=1,NPT
6300      DX(J)=ABS(RX(J))-EMQX*3.
6400 120     DY(J)=ABS(RY(J))-EMQY*3.
6500 C 5-IMPRESSAO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
6600      WRITE(3,121)
6700 121     FORMAT('1')
6800      WRITE(3,122) NPT
6900 122     FORMAT('//21X,'B-TRANSFORMACAO DE',I4,1X,'PONTOS,E ANALISE DOS RE
7000      SULTADOS:'//23X,52('='))
7100      WRITE(3,126)
7200 126     FORMAT('//15X,'B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD
7300      1 PLANICOMP TRANSFORMADAS:'//19X,64('*')//13X,'COORD',16X
7400      2,'COORD',16X,'COORD',16X,'RESIDUOS'/1X,'PONTO',5X,'PLANICOMP'
7500      3,10X,'TERRENO(UTM)',9X,'TRANSFORMADAS',11X,'(UTM-TRANSF)'
7600      4,7X,'PONTO',//3X,'NR',5X,'XP',7X,'YP',9X,'E',9X,'N',9X,'XT'
7700      5,8X,'YT',10X,'RX',6X,'RY',6X,'RS',5X,'NR'/)
7800      WRITE(3,128)(J,XI(J),YI(J),XU(J),YU(J),XT(J),YT(J)
7900      1,RX(J),RY(J),RS(J),J,J=1,NPT)
8000 128     FORMAT(2X,I3,2F9.3,1X,2F10.3,1X,2F10.3,3X,3F8.3,2X,I3)
8100      WRITE(3,132)SRXQ,SRYQ,EMQX,EMQY
8200 132     FORMAT('//29X,'B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ=',F9.6/33X
8300      1,23('*'),2X,14('-')/58X,'SRYQ=',F9.6/58X,14('-')
8400      2,///,31X,'B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX=',F9.6
8500      3/35X,21('*'),2X,12('-')/58X,'MY=',F9.6/58X,12('-')
8600      WRITE(3,134)
8700 134     FORMAT('//1X,130('*'))
8800      CALL EXIT
8900      END

```

ROTESE.FOR (p.58)

```

00100      C      SUBROTINAS PARA
00200      C  TRANSFORMACAO DE COORD LANDSAT MSS BULK EM COORD UTM
00300      C    A-PRODUTO DE MATRIZES
00400          SUBROUTINE PROMAT(A,B,C,M,N,L)
00500          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
00600          DIMENSION A(M,N),B(N,L),C(M,L)
00700          DO 10 I=1,M
00800          DO 10 K=1,L
00900          C(I,K)=0D0
01000          DO 10 J=1,N
01100      10      C(I,K)=C(I,K)+A(I,J)*B(J,K)
01200          RETURN
01300          END
01400      C    B-SOMA DE MATRIZES
01500          SUBROUTINE SOMAT(A,B,C,M,N)
01600          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
01700          DIMENSION A(M,N),B(M,N),C(M,N)
01800          DO 20 I=1,M
01900          DO 20 J=1,N
02000      20      C(I,J)=A(I,J)+B(I,J)
02100          RETURN
02200          END
02300      C    C-INVERSAO DE MATRIZES
02400          SUBROUTINE VERSOL(A,B,I)
02500          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
02600          DIMENSION A(I,I),B(I)
02700          IF(I.EQ.1)GOTO 10
02800          IM=I-1
02900          DO 5 K=1,I
03000          DO 2 J=1,IM
03100      2          B(J)=A(1,J+1)/A(1,1)
03200          B(I)=1./A(1,1)
03300          DO 4 L=1,IM
03400          DO 3 J=1,IM
03500      3          A(L,J)=A(L+1,J+1)-A(L+1,1)*B(J)
03600      4          A(L,I)=-A(L+1,1)*B(I)
03700          DO 5 J=1,I
03800      5          A(I,J)=B(J)
03900          RETURN
04000      10      A(1,1)=1./A(1,1)
04100          RETURN
04200          END
04300      C    D-TRANSPOSICAO DE MATRIZES
04400          SUBROUTINE TRANSP(A,AT,I,J)
04500          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
04600          DIMENSION A(I,J),AT(J,I)
04700          DO 20 L=1,I
04800          DO 20 K=1,J
04900          AT(K,L)=A(L,K)
05000      20      CONTINUE
05100          RETURN
05200          END
05300      C    E-FORMACAO DAS MATRIZES 'ATPA' E 'ATPF'
05400          SUBROUTINE ATPAF(ATPF,DA,P,ZL,ATPA,N)
05500          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
05600          DIMENSION ATPF(N),DA(N),ATPA(N,N)
05700          DO 10 I=1,N
05800          ATPF(I)=ATPF(I)+DA(I)*P*ZL
05900          DO 10 J=1,N
06000          ATPA(I,J)=ATPA(I,J)+DA(I)*DA(J)*P
06100      10      CONTINUE
06200          RETURN
06300          END
06400      C    F-FORMACAO DAS MATRIZES          'USTAMENT

```

```

06500      C      SUBROUTINE ARW(X0,XP,YF,XG,YG
06600          1,NPAR,NPC,NCOND,NOBS,A,B,W)
06700          IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
06800          DIMENSION X0(NPAR),XP(NPC),YF(NPC),XG(NPC),YG(NPC)
06900          1,A(NCOND,NPAR),B(NCOND,NOBS),W(NCOND)
07000          DO 70 I=1,NPC
07100              IF(NPAR-6) 1,2,3
07200      C      MATRIZ A1
07300      1      A(2*I-1,1)=-XP(I)
07400          A(2*I-1,2)=YF(I)
07500          A(2*I-1,3)=-1.
07600          A(2*I,1)=-YF(I)
07700          A(2*I,2)=-XP(I)
07800          A(2*I,4)=-1.
07900      C      MATRIZ B1
08000          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)
08100          B(2*I-1,4*I-2)=X0(2)
08200          B(2*I-1,4*I-1)=1.
08300          B(2*I,4*I-3)=-X0(2)
08400          B(2*I,4*I-2)=-X0(1)
08500          B(2*I,4*I)=1.
08600      C      MATRIZ W1
08700          W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)+X0(2)*YF(I)-X0(3)
08800          W(2*I)=YG(I)-X0(2)*XP(I)-X0(1)*YF(I)-X0(4)
08900          GO TO 70
09000      C      MATRIZ A2
09100      2      A(2*I-1,1)=-XP(I)
09200          A(2*I-1,2)=-YF(I)
09300          A(2*I-1,5)=-1.
09400          A(2*I-1,6)=0.
09500          A(2*I,1)=0.
09600          A(2*I,3)=-XP(I)
09700          A(2*I,4)=-YF(I)
09800          A(2*I,6)=-1.
09900      C      MATRIZ B2
10000          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)
10100          B(2*I-1,4*I-2)=-X0(2)
10200          B(2*I-1,4*I-1)=1.
10300          B(2*I-1,4*I)=0.
10400          B(2*I,4*I-3)=-X0(3)
10500          B(2*I,4*I-2)=-X0(4)
10600          B(2*I,4*I)=1.
10700      C      MATRIZ W2
10800          W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)-X0(2)*YF(I)-X0(5)
10900          W(2*I)=YG(I)-X0(3)*XP(I)-X0(4)*YF(I)-X0(6)
11000          GO TO 70
11100      C      MATRIZ A3
11200      3      A(2*I-1,1)=-XP(I)
11300          A(2*I-1,2)=-YF(I)
11400          A(2*I-1,3)=-XP(I)**2.
11500          A(2*I-1,4)=-YF(I)**2.
11600          A(2*I-1,5)=-XP(I)*YF(I)
11700          A(2*I-1,6)=-1.
11800          A(2*I,7)=-XP(I)
11900          A(2*I,8)=-YF(I)
12000          A(2*I,9)=-XP(I)**2.
12100          A(2*I,10)=-YF(I)**2.
12200          A(2*I,11)=-XP(I)*YF(I)
12300          A(2*I,12)=-1.
12400      C      MATRIZ B3
12500          B(2*I-1,4*I-3)=-X0(1)-2.*X0(3)*XP(I)-X0(5)*YF(I)
12600          B(2*I-1,4*I-2)=-X0(2)-2.*X0(4)*YF(I)-X0(5)*XP(I)
12700          B(2*I-1,4*I-1)=1.
12800          B(2*I,4*I-3)=-X0(7)-2.*X0(9)*XP(I)-X0(11)*YF(I)
12900          B(2*I,4*I-2)=-X0(8)-2.*X0(10)*YF(I)-X0(11)*XP(I)
13000          B(2*I,4*I-1)=0.
13100          B(2*I,4*I)=1.
13200      C      MATRIZ W3
13300          W(2*I-1)=XG(I)-X0(1)*XP(I)-X0(2)*YF(I)-X0(3)*XP(I)**2.
13400          1-X0(4)*YF(I)**2.-X0(5)*XP(I)*YF(I)-X0(6)
13500          W(2*I)=YG(I)-X0(7)*XP(I)-X0(8)*YF(I)-X0(9)*XP(I)**2.
13600          1-X0(10)*YF(I)**2.-X0(11)*XP(I)*YF(I)-X0(12)
13700      70      CONTINUE
13800      RETURN
13900      END
14000

```

TESG3.FOR (p.58)

```

00100 C  UFR - DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS
00200 C  CURSO DE POS-GRADUACAO EM CIENCIAS GEODESICAS
00300 C      TESE DE MESTRADO
00400 C  MESTRANDO: MAJ NIU - ORIENTADOR: DR BAHR
00500 C  TRANSFORMACAO DE COORD LANDSAT MSS BULK EM COORD UTM
00600 C      *AJUSTAMENTO:--METODO PARAMETRICO*
00700 C  (PROGMA ELABORADO/CONFERIDO POR JOSE NIU L SANTOS)
00800      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
00900      DIMENSION XO(20),DA(20),ATPA(20,20),ATPF(20),AUX(20)
01000      1,XN(20),X(20),XA(20),X1(129),YI(129)
01100      2,XU(129),YU(129),XT(129),YT(129),RX(129),RY(129),RXQ(129)
01200      3,RYQ(129),RS(129),DX(129),DY(129),DS(129)
01300 C  1-CALCULO DOS PARAMETROS AJUSTADOS XA(J)
01400 C    1.1-ENTRADA DOS DADOS
01500      READ(2,10) NPAR,NPC,NCOND
01600      READ(2,10) (XO(J),J=1,NPAR)
01700 10    FORMAT (20G)
01800 C    1.2-LIMPEZA DOS LOCAIS DOS ELEMENTOS DE 'ATPA' E 'ATPF'
01900      DO 12 I=1,NPAR
02000      ATPF(I)=0.
02100      DO 12 J=1,NPAR
02200      ATPA(I,J)=0.
02300 12    CONTINUE
02400 C    1.3-IMPRESSAO DOS DADOS
02500      WRITE(3,14)
02600 14    FORMAT('1')
02700      WRITE(3,16)
02800 16    FORMAT(1X,128('*')///10X,'3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO
02900      1 PLANO: '/12X,41('=''))
03000      WRITE(3,22)
03100 22    FORMAT(//,6X,'A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE
03200      1 TRANSFORMACAO'/8X,53('='')//20X,'A.1-PARAMETROS
03300      2 APROXIMADOS: '/24X,22('*')/24X,'NPAR',6X,'XO(I)')
03400      WRITE(3,24) (J,XO(J),J=1,NPAR)
03500 24    FORMAT(25X,12,2X,F12.6)
03600      WRITE(3,26)
03700 26    FORMAT(/17X,'A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM)://21X,26('*')/
03800      1,7X,'NPC',8X,'XP',10X,'YP',9X,'XG',10X,'YG')
03900 C    1.4-ELEMENTOS DAS LINHAS IMPARES DAS MATRIZES 'A','P','L'
04000      DO 50 M=1,NPC
04100      READ*,XP,YP,XG,YG,PI,PP
04200      DA(1)=XP
04300      DA(2)=YP
04400      DA(3)=XP**2.
04500      DA(4)=YP**2.
04600      DA(5)=XP*YP
04700      DA(6)=XP**3.
04800      DA(7)=YP**3.
04900      DA(8)=YP*XP**2.
05000      DA(9)=XP*YP**2.
05100      DA(10)=1.
05200      DA(11)=0.
05300      DA(12)=0.
05400      DA(13)=0.
05500      DA(14)=0.
05600      DA(15)=0.
05700      DA(16)=0.
05800      DA(17)=0.
05900      DA(18)=0.
06000      DA(19)=0.
06100      DA(20)=0.
06200      ZLOI=XO(1)*XP+XO(2)*YP+XO(3)*XP**2.
06300      1+XO(4)*YP**2.+XO(5)*XP*YP+XO(6)*XP**3.
06400      2+XO(7)*YP**3.+XO(8)*YP*XP**2.+XO(9)*YP*YP**2.+XO(10)

```

```

06500      ZLI=ZLOI-XG
06600      P=PI
06700  C    1.5-CALCULO DAS LINHAS IMPARES DE 'ATPF' E 'ATPA'
06800      CALL ATPAF(ATPF,DA,P,ZLI,ATPA,NPAR)
06900  C    1.6-ELEMENTOS DAS LINHAS PARES DAS MATRIZES 'A','P','L'
07000      DA(1)=0.
07100      DA(2)=0.
07200      DA(3)=0.
07300      DA(4)=0.
07400      DA(5)=0.
07500      DA(6)=0.
07600      DA(7)=0.
07700      DA(8)=0.
07800      DA(9)=0.
07900      DA(10)=0.
08000      DA(11)=XP
08100      DA(12)=YP
08200      DA(13)=XP**2.
08300      DA(14)=YP**2.
08400      DA(15)=XP*YP
08500      DA(16)=XP**3.
08600      DA(17)=YP**3.
08700      DA(18)=YP*XP**2.
08800      DA(19)=XP*YP**2.
08900      DA(20)=1.
09000      ZLOP=XO(11)*XP+XO(12)*YP+XO(13)*XP**2.+XO(14)*YP**2.
09100      1+XO(15)*XP*YP+XO(16)*XP**3.+XO(17)*YP**3.
09200      2+XO(18)*YP*XP**2.+XO(19)*XP*YP**2.+XO(20)
09300      ZLP=ZLOP-YG
09400      P=PP
09500  C    1.7-CALCULO DAS LINHAS PARES DE 'ATPF' E 'ATPA'
09600      CALL ATPAF(ATPF,DA,P,ZLP,ATPA,NPAR)
09700      WRITE(3,28) (M,XP,YP,XG,YG)
09800  28      FORMAT(6X,I3,4F12.3)
09900  50      CONTINUE
10000  C    1.8-CALCULO DO VETOR DAS CORRECOES [X=-NINV*U]
10100      CALL VERSOL(ATPA,AUX,NPAR)
10200      CALL PROMAT(ATPA,ATPF,XN,NPAR,NPAR,1)
10300      DO 75 J=1,NPAR
10400  75      X(J)=-XN(J)
10500      CALL SOMAT(XO,X,XA,NPAR,1)
10600  C    2-IMPRESSAO DOS PARAMETROS AJUSTADOS
10700      WRITE(3,86)
10800  86      FORMAT(/20X,'A.3-PARAMETROS
10900      1 AJUSTADOS:'/24X,20('*/24X,'NPAR',8X,'XA(I)')
11000      WRITE(3,88) (J,XA(J),J=1,NPAR)
11100  88      FORMAT(25X,I2,3X,F15.9)
11200  C    3-TRANSFORMACAO DE COORD DA IMAGEM EM COORD UTM
11300      READ(2,106) NPT
11400      READ(2,106) (XI(J),YI(J),XU(J),YU(J),J=1,NPT)
11500  106      FORMAT(4G)
11600      DO 110 J=1,NPT
11700      XT(J)=XA(1)*XI(J)+XA(2)*YI(J)+XA(3)*XI(J)**2.
11800      1+XA(4)*YI(J)**2.+XA(5)*XI(J)*YI(J)+XA(6)*XI(J)**3.+XA(7)*YI(J)
11900      2**3.+XA(8)*YI(J)*XI(J)**2.+XA(9)*XI(J)*YI(J)**2.+XA(10)
12000      YT(J)=XA(11)*XI(J)+XA(12)*YI(J)+XA(13)*XI(J)**2.
12100      1+XA(14)*YI(J)**2.+XA(15)*XI(J)*YI(J)+XA(16)*XI(J)**3.
12200      2+XA(17)*YI(J)**3.+XA(18)*YI(J)*XI(J)**2.
12300      3+XA(19)*XI(J)*YI(J)**2.+XA(20)
12400  110      CONTINUE
12500  C    4-CALCULO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
12600      SRXQ=0.
12700      SRYQ=0.
12800      DO 115 J=1,NPT
12900      RX(J)=XU(J)-XT(J)
13000      RXQ(J)=(RX(J))**2.

```

```

13100      SRXQ=SRXQ+RXQ(J)
13200      RY(J)=YU(J)-YT(J)
13300      RYQ(J)=(RY(J))*2.
13400      SRYQ=SRYQ+RYQ(J)
13500      RS(J)=SQRT(RX(J)**2.+RY(J)**2.)
13600  115    CONTINUE
13700      EMQX=(SRXQ/(NPT-1))*2.5
13800      EMQY=(SRYQ/(NPT-1))*2.5
13900      DO 120 J=1,NPT
14000      DX(J)=ABS(RX(J))-EMQX*3.
14100  120    DY(J)=ABS(RY(J))-EMQY*3.
14200  C 5-IMPRESSAO DOS RESIDUOS,ERRO MEDIO QUADRATICO E DISCREPANCIAS
14300      WRITE(3,121)
14400  121    FORMAT('1')
14500      WRITE(3,122) NPT
14600  122    FORMAT('//21X,'B-TRANSFORMACAO DE',I4,1X,'PONTOS,E ANALISE DOS RE
14700      SULTADOS:'//23X,52('='))
14800      WRITE(3,126)
14900  126    FORMAT('//15X,'B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD
15000      1 PLANICOMP TRANSFORMADAS:'//19X,64('*')//13X,'COORD',16X
15100      2,'COORD',16X,'COORD',16X,'RESIDUOS'/1X,'PONTO',5X,'PLANICOMP'
15200      3,10X,'TERRENO(UTM)',9X,'TRANSFORMADAS',11X,'(UTM-TRANSF)'
15300      4,7X,'PONTO',//3X,'NR',5X,'XP',7X,'YP',9X,'E',9X,'N',9X,'XT'
15400      5,8X,'YT',10X,'RX',6X,'RY',6X,'RS',5X,'NR'/)
15500      WRITE(3,128)(J,XI(J),YI(J),XU(J),YU(J),XT(J),YT(J)
15600      1,RX(J),RY(J),RS(J),J,J=1,NPT)
15700  128    FORMAT(2X,I3,2F9.3,1X,2F10.3,1X,2F10.3,3X,3F8.3,2X,I3)
15800      WRITE(3,132)SRXQ,SRYQ,EMQX,EMQY
15900  132    FORMAT('//31X,'B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ=',F9.6/35X
16000      1,22('*'),2X,14('-')/59X,'SRYQ=',F9.6/59X,14('-')
16100      2,///,31X,'B.2-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX=',F9.6
16200      3,/35X,21('*'),2X,12('-')/58X,'MY=',F9.6/58X,12('-')
16300      WRITE(3,134)
16400  134    FORMAT('//1X,130('*'))
16500      CALL EXIT
16600      END

```

ÁREA 5 = CENA COMPLETA (p. 60)

Arquivo de Dados: "H81.CDR"

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XD	YD	XD	YD
1	-69.175	95.492	561.965	7389.630
2	-72.650	90.856	557.720	7385.830
3	-73.776	77.700	554.370	7373.315
4	-84.329	67.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.500	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.800	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.484	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840
22	10.290	97.660	641.480	7376.100
23	16.778	96.762	647.750	7373.980
24	12.895	84.345	641.750	7362.800
25	16.166	79.268	644.125	7357.200
26	15.204	84.594	644.045	7362.560
27	22.068	76.755	649.585	7353.585
28	33.870	88.239	663.400	7362.380
29	61.953	90.242	691.495	7358.880
30	67.431	80.569	695.100	7348.450
31	70.804	79.835	698.320	7347.080
32	16.790	56.478	640.850	7334.850
33	12.398	39.156	633.560	7318.830
34	12.544	30.712	632.230	7310.450
35	28.424	68.578	654.580	7344.390
36	52.393	60.911	677.010	7332.205
37	45.773	49.482	668.420	7322.430
38	57.235	71.322	683.550	7341.395
39	82.819	55.558	705.850	7321.250
40	72.249	42.139	693.310	7310.010
41	84.112	46.867	705.730	7312.400
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995
43	80.150	2.886	694.120	7270.120
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200

46	34.260	5.985	649.550	7281.960
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060
60	47.603	-87.998	646.910	7186.670
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.787102422
2	-0.179179733
3	614.412222989
4	7282.497619302

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD		COORD		COORD		RESIDUOS			PONTO	
PONTO	PLANICOMP	TERRENO(UTM)		TRANSFORMADAS		(UTM-TRANSF)				
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	563.240	7389.100	-1.275	0.497	1.368	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	558.971	7385.201	-1.246	0.629	1.396	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	555.490	7372.416	-1.120	0.897	1.435	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	576.819	7380.370	-1.059	0.370	1.122	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	624.092	7378.196	-0.662	-0.546	0.859	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	561.384	7363.932	-0.954	0.928	1.331	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	573.360	7369.913	-1.010	0.687	1.222	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	565.600	7356.583	-0.900	0.967	1.321	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	569.529	7359.684	-0.819	0.866	1.192	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	579.196	7361.452	-0.986	0.646	1.180	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	605.060	7369.259	-0.910	-0.014	0.910	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.637	7366.236	-0.717	-0.190	0.743	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	606.179	7352.066	-0.729	0.242	0.768	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.897	7345.147	-0.647	0.433	0.779	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	610.134	7365.969	-0.834	-0.069	0.837	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	584.063	7317.076	-0.443	0.764	0.883	16
17	-31.452	7.438	564.600	7300.200	564.957	7299.059	-0.357	1.141	1.196	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	589.059	7309.472	-0.459	0.728	0.861	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.487	7341.516	-0.387	-0.001	0.387	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.401	7325.119	-0.371	0.411	0.554	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.386	7319.378	-0.376	0.462	0.595	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	642.068	7377.054	-0.588	-0.954	1.121	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.312	7373.005	-0.562	-1.025	1.169	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.900	642.254	7363.444	-0.504	-0.644	0.818	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.573	7357.847	-0.448	-0.647	0.787	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.578	7363.276	-0.533	-0.716	0.893	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.949	7354.309	-0.364	-0.724	0.810	27
28	33.870	88.239	663.400	7342.580	663.656	7363.630	-0.256	-1.150	1.178	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.738	7360.475	-0.241	-1.595	1.613	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.410	7349.945	-0.310	-1.495	1.327	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.608	7348.618	-0.288	-1.556	1.563	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	641.105	7335.239	-0.255	-0.389	0.465	32
33	12.398	39.156	633.580	7318.830	633.668	7319.827	-0.106	-0.097	0.144	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.297	7310.586	-0.067	-0.116	0.134	34
35	28.424	63.578	654.580	7344.390	654.757	7345.098	-0.177	-0.708	0.730	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	677.043	7333.235	-0.033	-1.030	1.031	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.461	7323.140	-0.041	-0.710	0.711	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.688	7342.644	-0.138	-1.249	1.257	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.118	7322.500	-0.268	-1.250	1.278	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.280	7311.148	0.030	-1.138	1.138	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.837	7313.689	-0.107	-1.289	1.293	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.818	7269.829	0.194	-0.834	0.856	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.048	7270.965	0.074	-0.865	0.868	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	619.883	7274.215	0.142	0.315	0.345	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	620.870	7271.853	0.135	0.347	0.372	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.303	7282.267	0.247	-0.307	0.394	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.341	7267.126	0.319	-0.756	0.820	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	669.896	7255.622	0.484	-0.497	0.694	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.143	7259.893	0.342	-0.728	0.804	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	695.910	7250.014	0.150	-0.854	0.867	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.199	7245.158	0.261	-0.768	0.811	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.366	7231.868	0.634	0.407	0.754	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	640.951	7226.818	0.849	-0.253	0.886	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.360	642.498	7220.621	0.882	-0.321	0.939	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	663.578	7216.638	0.922	-0.536	1.068	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	595.752	7194.607	1.258	0.253	1.283	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	606.132	7204.966	1.068	0.184	1.084	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	607.214	7195.198	1.126	0.152	1.136	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	644.494	7186.504	1.271	-0.444	1.347	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	645.634	7187.105	1.276	-0.435	1.348	60
61	56.437	-87.658	655.780	7185.265	654.464	7185.849	1.316	-0.584	1.440	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	653.938	7184.728	1.282	-0.553	1.396	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	670.583	7196.443	0.997	-0.803	1.280	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	679.387	7205.894	0.693	-0.734	1.009	64
65	77.840	-73.346	678.950	7193.405	678.106	7196.150	0.844	-0.745	1.126	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.534	7299.028	-0.374	1.492	1.538	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.039	7295.667	-0.359	1.443	1.487	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.813	7291.200	-0.333	1.330	1.371	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.627	7273.248	0.073	1.692	1.693	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.938	7288.760	-0.408	1.320	1.382	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.661	7261.614	0.194	1.441	1.454	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.632	7261.743	0.096	0.837	0.843	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.683	7283.409	-0.073	0.496	0.501	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	613.916	7268.998	0.204	0.502	0.542	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.216	7237.007	0.614	1.558	1.675	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.516	7238.442	0.394	0.858	0.944	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	522.768	7211.552	1.072	1.548	1.863	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.016	7210.005	0.934	1.325	1.621	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.460	7216.416	0.770	1.164	1.396	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	584.798	7213.582	0.852	0.588	1.035	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.196	7201.776	1.094	0.384	1.159	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ=38.320600

 SRYQ=60.076111

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.692147

 MY= 0.866592

ARQUIVO "H 12.CDR" (p. 60)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.531	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	-15.418	34.564	605.010	7319.840
4	67.431	80.569	695.100	7348.450
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	69.146	-0.283	682.810	7268.995
7	8.228	-9.290	621.005	7272.200
8	5.682	-77.513	607.200	7205.150
9	70.054	-72.437	671.580	7197.640
10	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
11	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
12	-64.962	-85.232	535.950	7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.985709741
2	-0.179167079
3	614.453295124
4	7282.594882556

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	563.376	7389.116	-1.411	0.534	1.508	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.030	559.112	7385.170	-1.387	0.660	1.536	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	555.633	7372.406	-1.263	0.909	1.556	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	576.935	7380.542	-1.175	0.398	1.240	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.630	624.142	7378.162	-0.712	-0.512	0.877	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	561.517	7363.930	-1.087	0.930	1.430	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	573.478	7369.900	-1.128	0.700	1.328	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	565.725	7356.390	-1.025	0.960	1.404	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	569.650	7359.686	-0.940	0.864	1.277	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	579.304	7361.449	-1.094	0.651	1.273	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	605.134	7369.239	-0.984	0.006	0.984	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.683	7366.216	-0.763	-0.176	0.783	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	606.248	7352.072	-0.798	0.238	0.833	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.967	7345.161	-0.717	0.419	0.831	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	610.201	7365.953	-0.901	-0.053	0.902	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	584.154	7317.133	-0.534	0.707	0.886	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	565.069	7299.145	-0.469	1.055	1.155	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	589.142	7309.539	-0.542	0.661	0.855	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.536	7341.532	-0.436	-0.017	0.436	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.462	7325.160	-0.432	0.370	0.569	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.448	7319.427	-0.438	0.413	0.602	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	642.094	7377.016	-0.614	-0.916	1.102	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.328	7374.968	-0.578	-0.988	1.145	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	642.276	7363.424	-0.526	-0.624	0.816	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.590	7357.834	-0.465	-0.634	0.786	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.596	7363.256	-0.551	-0.696	0.888	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.958	7354.299	-0.373	-0.714	0.806	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.649	7363.505	-0.249	-1.125	1.152	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.689	7360.447	-0.194	-1.567	1.579	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.356	7349.931	-0.256	-1.481	1.503	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.549	7348.603	-0.229	-1.523	1.540	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	641.122	7335.258	-0.272	-0.408	0.490	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.690	7318.970	-0.130	-0.140	0.191	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.321	7310.621	-0.091	-0.171	0.193	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.758	7345.100	-0.178	-0.710	0.732	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	677.011	7333.248	-0.001	-1.043	1.043	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.438	7323.169	-0.018	-0.739	0.739	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.649	7342.643	-0.099	-1.248	1.252	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.043	7322.521	-0.193	-1.271	1.285	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.220	7311.187	0.090	-1.177	1.181	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.760	7313.722	-0.030	-1.322	1.322	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.560	7269.927	0.250	-0.932	0.965	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	693.975	7271.079	0.145	-0.959	0.970	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	619.915	7274.323	0.110	0.207	0.235	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	620.899	7271.963	0.106	0.237	0.259	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.296	7282.356	0.254	-0.396	0.471	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.288	7267.228	0.372	-0.858	0.936	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	669.854	7255.743	0.526	-0.618	0.811	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.088	7260.005	0.397	-0.840	0.929	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	695.832	7250.136	0.228	-0.976	1.002	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.125	7245.288	0.335	-0.898	0.958	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.413	7232.037	0.587	0.238	0.634	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	640.942	7226.985	0.858	-0.420	0.955	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	642.486	7220.797	0.894	-0.497	1.022	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	663.536	7216.814	0.964	-0.714	1.199	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	595.998	7194.829	1.212	0.031	1.213	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	606.166	7205.172	1.034	-0.022	1.034	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	607.244	7195.416	1.096	-0.066	1.098	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	644.471	7186.726	1.294	-0.666	1.455	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	645.610	7187.326	1.300	-0.656	1.456	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	654.428	7186.069	1.352	-0.804	1.573	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	653.902	7184.950	1.318	-0.775	1.528	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	670.528	7198.642	1.052	-1.002	1.453	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	679.322	7206.080	0.758	-0.920	1.193	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.040	7196.351	0.910	-0.946	1.313	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.679	7299.120	-0.519	1.400	1.493	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.173	7295.762	-0.493	1.348	1.435	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.935	7291.299	-0.455	1.231	1.312	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.770	7273.376	-0.070	1.564	1.565	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	560.056	7288.861	-0.526	1.219	1.327	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.789	7261.556	0.066	1.299	1.300	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.702	7261.874	0.028	0.706	0.706	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.733	7283.507	-0.123	0.398	0.417	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	613.955	7269.114	0.165	0.386	0.420	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.357	7237.186	0.473	1.379	1.458	75
76	-26.361	-49.420	579.910	7239.300	579.595	7238.608	0.315	0.692	0.761	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	522.918	7211.768	0.922	1.332	1.620	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.149	7210.220	0.801	1.110	1.369	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.576	7216.619	0.654	0.961	1.162	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	584.864	7213.781	0.786	0.389	0.877	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.254	7201.990	1.036	0.170	1.050	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ=41.792048

SRYQ=58.224252

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.722773

MY= 0.853114

"H 9. CDR" (p.60)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR XD(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	67.431	80.569	695.100	7348.450
4	69.146	-0.283	682.810	7268.995
5	5.682	-77.513	607.200	7205.150
6	70.054	-72.437	671.580	7197.640
7	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	-64.962	-85.232	535.950	7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.985516441
2 -0.179367583
3 614.504681625
4 7282.539101743

B-TRANSFORMAÇÃO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARAÇÃO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	563,460	7389,056	-1,495	0,594	1,609	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830	559,196	7380,112	-1,471	0,718	1,637	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	555,714	7372,350	-1,344	0,965	1,655	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	577,015	7380,480	-1,255	0,460	1,336	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	624,214	7378,089	-0,784	-0,439	0,899	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	561,595	7363,874	-1,165	0,986	1,526	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	573,556	7369,840	-1,206	0,760	1,425	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	565,801	7356,534	-1,101	1,016	1,498	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	569,726	7359,629	-1,016	0,921	1,372	9
10	-46,594	71,165	578,210	7362,100	579,379	7361,390	-1,169	0,710	1,368	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	605,207	7369,172	-1,057	0,073	1,060	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	624,753	7366,145	-0,833	-0,105	0,839	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	606,316	7352,007	-0,866	0,303	0,918	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	604,035	7345,098	-0,785	0,482	0,921	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	610,272	7365,885	-0,972	0,015	0,972	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	584,218	7317,079	-0,598	0,761	0,967	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	565,132	7299,098	-0,532	1,102	1,224	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	589,203	7309,485	-0,603	0,715	0,936	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,600	7341,466	-0,500	0,049	0,503	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	607,524	7325,099	-0,494	0,431	0,656	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,510	7319,368	-0,500	0,472	0,687	21
22	10,290	97,660	641,480	7376,100	642,163	7376,939	-0,683	-0,839	1,082	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.396	7374.890	-0.646	-0.910	1.116	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	642.342	7363.350	-0.592	-0.550	0.808	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.655	7357.759	-0.530	-0.559	0.770	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.662	7363.181	-0.617	-0.621	0.875	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	650.020	7354.224	-0.435	-0.639	0.773	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.711	7363.425	-0.311	-1.045	1.090	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.747	7360.362	-0.252	-1.482	1.503	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.411	7349.646	-0.311	-1.396	1.430	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.603	7348.518	-0.283	-1.438	1.465	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	641.182	7335.188	-0.332	-0.338	0.473	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.746	7318.904	-0.186	-0.074	0.201	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.376	7310.556	-0.146	-0.106	0.180	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.818	7345.026	-0.238	-0.636	0.678	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	677.064	7333.170	-0.054	-0.965	0.967	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.490	7323.094	-0.070	-0.664	0.668	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.704	7342.862	-0.154	-1.167	1.177	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.089	7322.437	-0.239	-1.187	1.211	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.266	7311.109	0.044	-1.099	1.100	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.805	7313.640	-0.075	-1.240	1.243	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.598	7269.858	0.212	-0.863	0.888	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.011	7271.007	0.109	-0.887	0.894	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	619.963	7274.267	0.062	0.263	0.270	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	620.947	7271.908	0.058	0.292	0.298	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.342	7282.292	0.208	-0.332	0.392	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.326	7267.160	0.334	-0.790	0.858	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	669.891	7255.678	0.489	-0.553	0.738	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.124	7259.937	0.361	-0.772	0.853	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	695.863	7250.066	0.197	-0.906	0.928	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.156	7245.220	0.304	-0.830	0.884	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.454	7231.992	0.546	0.283	0.615	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	640.977	7226.932	0.823	-0.367	0.901	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	642.519	7220.744	0.861	-0.444	0.969	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	663.565	7216.757	0.935	-0.657	1.143	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.032	7194.791	1.178	0.069	1.180	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	606.201	7205.130	0.999	0.020	0.999	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	607.277	7195.375	1.063	-0.025	1.064	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	644.496	7186.678	1.269	-0.618	1.412	59

60	47.603	-87.996	646.910	7186.670	645.634	7187.277	1.276	-0.607	1.413	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	654.451	7186.019	1.329	-0.754	1.528	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	653.925	7184.900	1.295	-0.725	1.484	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	670.551	7198.586	1.029	-0.946	1.398	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	679.345	7206.071	0.735	-0.861	1.132	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.061	7196.293	0.889	-0.888	1.257	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.745	7299.078	-0.585	1.442	1.556	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.237	7295.719	-0.557	1.391	1.498	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.997	7291.255	-0.517	1.275	1.375	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.832	7273.340	-0.132	1.600	1.606	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	560.117	7288.817	-0.587	1.263	1.392	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.846	7261.520	0.009	1.335	1.335	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.753	7261.827	-0.023	0.753	0.753	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.786	7283.452	-0.176	0.453	0.486	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.003	7269.060	0.117	0.440	0.455	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.411	7237.156	0.419	1.409	1.470	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.641	7238.567	0.269	0.733	0.781	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	522.967	7211.744	0.873	1.356	1.613	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.196	7210.194	0.754	1.136	1.364	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.622	7216.589	0.608	0.991	1.163	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	584.904	7213.742	0.746	0.428	0.860	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.291	7201.953	0.999	0.207	1.021	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXG=44.156604

 SRYB=66.218930

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.742940

 MY= 0.838294

"H4. CDR" (p. 60)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-6.511	58.608	618.100	7341.515
2	72.249	42.139	693.310	7310.010
3	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
4	-58.040	-1.719	556.480	7292.530

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.983550484
2 -0.185949184
3 614.322376795
4 7282.695531687

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	564,042	7389,480	-2,077	0,170	2,084	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830	559,754	7385,568	-2,029	0,262	2,046	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	556,189	7372,840	1,819	0,475	1,880	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	577,528	7380,818	-1,768	0,122	1,772	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	624,676	7378,107	1,246	-0,457	1,327	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	562,007	7364,330	-1,577	0,530	1,664	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	574,000	7370,210	-1,650	0,390	1,695	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	566,160	7358,967	-1,460	0,583	1,572	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	570,103	7360,032	-1,393	0,518	1,486	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	579,761	7361,726	-1,551	0,374	1,595	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	605,622	7369,327	-1,472	-0,082	1,475	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	625,132	7366,168	-1,212	-0,128	1,219	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	606,614	7352,167	-1,164	0,143	1,173	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	604,287	7345,278	-1,037	0,307	1,080	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	610,661	7366,008	-1,361	-0,108	1,365	15
16	-35,921	29,510	583,620	7317,840	584,294	7317,416	-0,674	0,424	0,796	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	565,100	7299,579	-0,500	0,621	0,797	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	589,223	7309,793	-0,623	0,407	0,744	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,817	7341,550	-0,717	-0,035	0,717	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	607,637	7325,271	-0,607	0,259	0,660	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,585	7319,558	-0,575	0,282	0,641	21
22	10,290	97,660	641,480	7376,100	642,603	7376,836	-1,123	-0,736	1,342	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.817	7374.746	-1.067	-0.766	1.314	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	642.689	7363.255	-0.939	-0.455	1.044	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.962	7357.654	-0.837	-0.454	0.952	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	645.006	7363.071	-0.961	-0.511	1.089	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	650.300	7354.084	-0.715	-0.499	0.872	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	664.043	7363.185	-0.643	-0.805	1.030	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	692.037	7359.933	-0.542	-1.053	1.184	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.626	7349.400	-0.526	-0.950	1.086	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.807	7348.051	-0.487	-0.971	1.087	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	641.338	7335.122	-0.488	-0.272	0.559	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.797	7318.902	-0.237	-0.072	0.248	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.371	7310.570	-0.141	-0.120	0.185	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	655.031	7344.860	-0.451	-0.470	0.651	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	677.180	7332.862	-0.170	-0.657	0.679	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.544	7322.852	-0.124	-0.422	0.440	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.878	7342.202	-0.328	-0.807	0.871	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.110	7321.940	-0.260	-0.690	0.737	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.219	7310.707	0.091	-0.697	0.703	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.766	7313.151	-0.036	-0.751	0.752	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.278	7269.560	0.532	-0.565	0.775	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	693.691	7270.630	0.429	-0.510	0.667	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	619.721	7274.392	0.304	0.138	0.334	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	620.688	7272.028	0.317	0.172	0.361	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.132	7282.211	0.418	-0.251	0.488	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	679.989	7266.879	0.671	-0.509	0.842	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	669.484	7255.477	0.896	-0.352	0.963	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	680.737	7259.657	0.748	-0.492	0.895	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	695.398	7249.693	0.662	-0.533	0.850	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	691.660	7244.875	0.800	-0.485	0.935	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	600.937	7232.276	1.063	-0.001	1.063	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	640.395	7226.950	1.405	-0.385	1.456	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	641.894	7220.756	1.486	-0.456	1.554	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	662.897	7216.629	1.603	-0.529	1.688	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	595.265	7195.140	1.945	-0.280	1.965	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	605.497	7205.401	1.703	-0.251	1.721	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	606.506	7195.647	1.834	-0.297	1.858	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	643.638	7186.702	2.127	-0.642	2.222	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	644.779	7187.293	2.131	-0.623	2.220	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	653.580	7185.976	2.200	-0.711	2.312	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.173	653.048	7184.861	2.172	-0.686	2.278	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	669.754	7198.424	1.826	-0.784	1.987	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	678.593	7205.794	1.487	-0.634	1.617	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	677.243	7196.082	1.707	-0.677	1.836	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.731	7299.716	-0.571	0.802	0.984	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.194	7296.311	-0.514	0.799	0.951	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.917	7291.797	-0.437	0.733	0.853	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.644	7274.026	0.056	0.914	0.916	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	560.018	7289.340	-0.488	0.740	0.887	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.572	7262.153	0.283	0.702	0.757	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.448	7262.168	0.282	0.412	0.499	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.615	7283.654	-0.005	0.251	0.251	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	613.730	7269.230	0.390	0.270	0.475	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	532.980	7237.895	0.850	0.666	1.080	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.186	7238.994	0.724	0.306	0.786	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	522.371	7212.578	1.469	0.522	1.559	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	534.580	7210.945	1.370	0.385	1.423	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.040	7217.244	1.190	0.336	1.236	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	584.275	7214.152	1.375	0.018	1.375	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	587.579	7202.348	1.711	-0.188	1.721	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ=*****

SRYQ=22.568215

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 1.158088

MY= 0.531133

*****)

ÁREA 1 = QUADRANTE NW

"HQ1.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO;

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0,500000
2	0,500000
3	629,000000
4	7278,000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0,986924680
2	-0,180734678
3	613,529807694
4	7282,917922502

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.518	7389.664	-0.553	-0.014	0.553	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	558.243	7385.718	-0.518	0.112	0.530	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.742	7372.939	-0.372	0.376	0.528	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	576.085	7381.059	-0.325	-0.119	0.347	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.359	7378.613	0.071	-0.963	0.965	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.623	7364.443	-0.193	0.417	0.460	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.610	7370.406	-0.260	0.194	0.324	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.828	7357.087	-0.128	0.463	0.481	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.763	7360.182	-0.053	0.368	0.372	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.433	7361.935	-0.223	0.165	0.278	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.312	7369.702	-0.162	-0.457	0.485	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.886	7366.648	0.034	-0.608	0.609	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.404	7352.508	0.046	-0.198	0.203	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.111	7345.590	0.139	-0.010	0.139	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.381	7366.405	-0.081	-0.505	0.511	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.231	7317.547	0.389	0.293	0.487	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.095	7299.558	0.505	0.642	0.817	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.216	7309.935	0.384	0.265	0.466	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.696	7341.936	0.404	-0.421	0.583	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.584	7325.555	0.446	-0.025	0.446	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	604.560	7319.817	0.450	0.023	0.450	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 2.168968

 SRYQ= 3.303995

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.329315

 MY= 0.406448

"H 19.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-72.658	90.856	557.725	7385.830
2	-54.329	89.492	575.760	7380.940
3	-7.544	95.581	623.430	7377.650
4	-61.062	63.969	564.700	7357.550
5	-48.594	71.165	578.210	7362.100
6	-19.056	81.103	609.300	7365.900
7	-51.452	7.438	564.600	7300.200
8	-29.667	21.942	588.600	7310.200
9	-15.418	34.564	605.010	7319.840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.982976534
2	-0.179023870
3	613.492592591
4	7283.239745726

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.591	7389.490	-0.626	0.160	0.646	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	558.337	7385.557	-0.612	0.273	0.670	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.863	7372.828	-0.493	0.487	0.694	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	576.110	7380.934	-0.350	0.006	0.350	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.168	7376.544	0.242	-0.894	0.926	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.728	7364.373	-0.298	0.487	0.571	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.659	7370.323	-0.309	0.277	0.415	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.922	7357.681	-0.222	0.499	0.546	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.838	7360.138	-0.128	0.412	0.432	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.466	7361.893	-0.256	0.207	0.329	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.229	7369.653	-0.079	-0.408	0.415	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.724	7366.630	0.196	-0.590	0.622	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.333	7352.531	0.117	-0.221	0.250	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.057	7345.640	0.193	-0.060	0.202	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.280	7366.374	0.020	-0.474	0.474	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.287	7317.695	0.333	0.145	0.363	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.248	7299.762	0.352	0.438	0.562	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.259	7310.119	0.341	0.081	0.351	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.585	7342.016	0.515	-0.501	0.718	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.535	7325.692	0.495	-0.162	0.521	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	604.525	7319.976	0.485	-0.136	0.504	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 2.697827

SRYQ= 3.218656

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.367276

MY= 0.401164

"H 14.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XO(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	-51.452	7.438	564.600	7300.200
4	-14.464	40.553	607.030	7325.530

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.977951519
2	-0.181822225
3	613.369919381
4	7283.342992548

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP			COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	563,083	7389,307	-1,118	0,343	1,169	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,630	558,834	7385,407	-1,109	0,423	1,187	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	555,329	7372,748	-0,959	0,567	1,114	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	576,510	7380,740	-0,750	0,200	0,777	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	623,371	7378,188	0,059	-0,538	0,541	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	561,136	7364,308	-0,706	0,552	0,896	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	573,036	7370,188	-0,686	0,412	0,800	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	565,265	7357,004	-0,585	0,546	0,800	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	569,195	7360,062	-0,485	0,488	0,688	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	578,767	7361,774	-0,577	0,326	0,662	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	604,463	7369,406	-0,313	-0,161	0,352	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	623,861	7366,320	0,059	-0,285	0,291	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	605,500	7352,356	-0,050	-0,046	0,068	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	603,209	7345,504	0,041	0,076	0,087	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	609,480	7366,123	-0,180	-0,223	0,287	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	583,425	7317,756	0,195	0,084	0,213	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	564,405	7299,922	0,195	0,228	0,300	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	588,347	7310,190	0,253	0,005	0,253	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,513	617,659	7341,843	0,441	-0,328	0,550	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	606,596	7325,632	0,432	-0,102	0,444	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	604,576	7319,948	0,434	-0,106	0,447	21

B.2-SONA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 6,671203

SRYQ= 2,416120

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,578412

MY= 0,347715

ÁREA 2. = QUADRANTE NE

"HQ2.CDR" (p.6 1)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XG(I)
1	0,000000
2	0,500000
3	629,000000
4	7278,000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	10,290	97,660	641,480	7376,100
2	16,778	96,762	647,750	7373,980
3	12,895	84,345	641,750	7362,800
4	16,166	79,268	644,125	7357,200
5	15,204	84,594	644,045	7362,560
6	22,068	76,755	649,585	7353,585
7	33,870	88,239	663,400	7362,380
8	61,953	90,242	691,495	7358,880
9	67,431	80,569	695,100	7348,450
10	70,804	79,835	698,320	7347,080
11	16,790	56,478	640,850	7334,850
12	12,398	39,156	633,560	7318,830
13	12,544	30,712	632,230	7310,450
14	28,424	68,578	654,580	7344,390
15	52,393	60,911	677,010	7332,205
16	45,773	49,482	668,420	7322,430
17	57,235	71,322	683,550	7341,395
18	82,819	55,558	705,850	7321,250
19	72,249	42,139	693,310	7310,010
20	84,112	46,867	705,730	7312,400
21	69,146	-0,283	682,810	7268,995
22	80,150	2,886	694,120	7270,120

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(J)
1	0,986773817
2	-0,181032888
3	614,083150737
4	7281,681163317

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10,290	97,660	641,480	7376,100	641,917	7376,187	-0,437	-0,087	0,445	1
2	16,778	96,762	647,750	7373,980	648,150	7374,126	-0,406	-0,146	0,432	2
3	12,895	84,348	641,750	7362,800	642,077	7362,570	-0,327	0,224	0,396	3
4	16,166	79,268	644,125	7357,200	644,385	7356,974	-0,260	0,226	0,345	4
5	15,204	84,594	644,045	7362,560	644,400	7362,404	-0,355	0,156	0,388	5
6	22,068	76,755	649,585	7353,585	649,734	7353,426	-0,169	0,159	0,232	6
7	33,870	88,239	663,400	7362,380	663,479	7362,622	-0,079	-0,242	0,254	7
8	61,953	90,242	691,495	7358,880	691,554	7359,514	-0,059	-0,634	0,637	8
9	67,431	80,569	695,100	7348,450	695,208	7348,977	-0,108	-0,527	0,538	9
10	70,804	79,835	698,320	7347,080	698,403	7347,642	-0,083	-0,562	0,569	10
11	16,790	56,478	640,850	7334,850	640,875	7334,373	-0,025	0,477	0,476	11
12	12,398	39,156	633,560	7318,830	633,406	7318,075	0,154	0,755	0,771	12
13	12,544	30,712	632,230	7310,450	632,021	7309,716	0,209	0,734	0,763	13
14	28,424	68,578	654,580	7344,390	654,546	7344,200	0,034	0,184	0,187	14
15	52,393	60,911	677,010	7332,203	670,810	7332,302	0,200	-0,097	0,222	15
16	45,773	49,482	668,420	7322,430	668,209	7322,221	0,211	0,208	0,296	16
17	57,235	71,322	683,550	7341,395	683,473	7341,696	0,077	-0,303	0,313	17
18	82,819	55,558	705,850	7321,250	705,865	7321,311	-0,015	-0,261	0,262	18
19	72,249	42,139	693,310	7310,010	693,005	7310,183	0,305	-0,173	0,351	19
20	84,112	46,867	705,730	7312,400	705,567	7312,701	0,163	-0,301	0,342	20
21	69,146	-0,283	682,810	7268,995	682,263	7268,884	0,547	0,111	0,558	21
22	80,150	2,886	694,120	7270,120	693,696	7270,019	0,424	0,101	0,436	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 1,472320

SRYQ= 2,960928

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,264784

MY= 0,375495

"H29.CDR" (p.6 1)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	X0	Y0
1	10.290	97.660	641.480	7376.100
2	16.166	79.268	644.125	7357.200
3	33.870	88.239	663.400	7362.380
4	70.804	79.835	698.320	7347.080
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	45.773	49.482	668.420	7322.430
7	57.235	71.322	683.550	7341.395
8	84.112	46.867	705.730	7312.400
9	69.146	-0.283	682.610	7268.995

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.986513877
2	-0.180100702
3	614.184227747
4	7281.633810451

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.924	7376.124	-0.444	-0.024	0.445	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.163	7374.069	-0.413	-0.089	0.422	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	642.096	7362.519	-0.346	0.281	0.446	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.408	7356.921	-0.283	0.279	0.397	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.419	7362.349	-0.374	0.211	0.429	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.778	7353.379	-0.193	0.206	0.282	6
7	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.489	7362.063	-0.089	-0.203	0.222	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.554	7359.501	-0.059	-0.621	0.624	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.217	7348.972	-0.117	-0.522	0.535	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.412	7347.640	-0.092	-0.560	0.568	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.920	7334.326	-0.070	0.524	0.528	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.467	7318.029	0.093	0.801	0.806	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.090	7309.673	0.140	0.777	0.790	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.576	7344.168	0.004	0.222	0.222	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.841	7332.287	0.169	-0.082	0.188	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.252	7322.205	0.168	0.225	0.261	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.493	7341.686	0.057	-0.291	0.297	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.893	7321.327	-0.043	-0.277	0.280	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.048	7310.193	0.262	-0.183	0.319	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.603	7312.720	0.127	-0.320	0.345	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.347	7268.901	0.463	0.094	0.472	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	693.773	7270.046	0.347	0.074	0.355	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 1.292663

SRYQ= 3.204322

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.248104

MY= 0.390624

"H24.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XF	YF	XG	YG
1	22.066	76.755	649.583	7353.583
2	70.804	79.835	690.320	7347.080
3	12.398	39.156	633.560	7318.830
4	45.773	49.482	668.420	7322.430

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.977729926
2	-0.189776519
3	613.916805609
4	7202.705665104

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	642.511	7376.238	-1.031	-0.138	1.040	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	648.684	7374.129	-0.934	-0.149	0.946	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	642.531	7362.720	-0.781	0.075	0.785	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.766	7357.140	-0.641	0.060	0.644	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.836	7362.530	-0.791	0.030	0.792	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.505	650.060	7353.563	-0.475	0.022	0.475	6
7	33.870	68.239	663.400	7362.380	663.778	7362.552	-0.378	-0.172	0.415	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.616	7359.181	-0.121	-0.301	0.324	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.136	7348.684	-0.036	-0.234	0.236	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.295	7347.326	0.025	-0.246	0.247	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	641.031	7334.740	-0.201	0.110	0.229	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.470	7318.637	0.090	0.193	0.213	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.010	7310.353	0.220	0.097	0.240	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.722	7344.362	-0.142	0.028	0.145	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.702	7332.317	0.308	-0.112	0.327	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.061	7322.399	0.359	0.031	0.360	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.412	7341.577	0.138	-0.182	0.229	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.435	7321.309	0.415	-0.059	0.419	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	692.534	7310.195	0.756	-0.185	0.779	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.050	7312.566	0.680	-0.166	0.700	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	681.469	7269.307	1.341	-0.312	1.377	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	692.830	7270.317	1.290	-0.197	1.305	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 8.997832

SRYQ= 0.594455

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.654575

MY= 0.166248

-----ÁREA 3 = QUADRANTE SE-----

"HQ3.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO;

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADASCKHJ:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200
3	34.260	5.985	649.550	7281.960
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565
11	38.561	-55.665	643.380	7220.300
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150
15	8.462	-86.901	608.340	7195.350
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.985832703
2	-0.178433299
3	615.181501183
4	7262.051766211

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XF	YF	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.649	7273.734	-0.624	0.746	0.973	1
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.635	7271.425	-0.630	0.775	0.999	2
3	34.260	5.985	649.550	7281.960	650.024	7281.639	-0.474	0.121	0.489	3
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370	681.027	7266.734	-0.367	-0.364	0.517	4
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.602	7255.241	-0.222	-0.116	0.251	5
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.832	7259.512	-0.347	-0.347	0.491	6
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.583	7249.654	-0.523	-0.494	0.719	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.880	7244.803	-0.420	-0.413	0.589	8
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	602.178	7231.465	-0.178	0.790	0.810	9
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.712	7226.463	0.088	0.102	0.135	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.260	7220.275	0.120	0.025	0.122	11
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.313	7216.308	0.187	-0.208	0.280	12
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.791	7194.273	0.419	0.587	0.721	13
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150	606.952	7204.623	0.248	0.527	0.582	14
15	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.037	7194.860	0.303	0.482	0.569	15
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.270	7186.266	0.495	-0.146	0.516	16
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.408	7186.806	0.502	-0.136	0.520	17
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.227	7185.536	0.553	-0.291	0.625	18
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175	654.703	7184.437	0.517	-0.262	0.580	19
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.318	7198.141	0.262	-0.501	0.565	20
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.106	7205.566	-0.026	-0.426	0.427	21
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.831	7195.655	0.119	-0.451	0.466	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SXXG= 3.336624

SYYG= 4.214249

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.396618

MY= 0.447972

"H39.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT-NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	625.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	C	TE	LC	LG
1	6.640	-7.149	620.625	7274.530
2	34.260	5.935	649.200	7281.960
3	67.396	-3.339	660.660	7266.370
4	82.937	-22.773	692.460	7244.350
5	-3.782	-31.976	602.000	7232.275
6	35.940	-49.883	641.800	7226.565
7	5.682	-77.513	607.200	7205.150
8	47.603	-67.998	646.910	7186.670
9	77.362	-63.562	660.080	7203.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.980380000
2	-0.180041720
3	615.124101679
4	7282.202488608

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP	COORD TERRENO(UTM)	COORD TRANSFORMADAS	RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO				
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.577	7273.926	-0.552	0.604	0.818	1
2	8.228	-9.290	621.000	7272.200	621.539	7271.367	-0.554	0.633	0.841	2
3	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.961	7281.932	-0.411	0.028	0.412	3
4	67.331	-3.339	680.660	7286.370	680.934	7286.773	-0.274	-0.408	0.492	4
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.492	7255.304	-0.112	-0.179	0.211	5
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.727	7259.553	-0.242	-0.390	0.459	6
7	35.712	-17.350	696.060	7249.160	696.460	7249.674	-0.400	-0.514	0.651	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.749	7244.830	-0.289	-0.440	0.527	8
9	-3.762	-51.978	602.000	7232.275	602.039	7231.668	0.039	0.610	0.611	9
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.222	7226.576	0.242	-0.013	0.243	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.096	7220.389	0.284	-0.089	0.298	11
12	59.940	-55.839	664.500	7216.100	664.139	7216.387	0.361	-0.287	0.462	12
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.091	7194.486	0.619	0.392	0.733	13
14	5.662	-77.513	607.200	7205.150	606.767	7204.799	0.433	0.351	0.557	14
15	9.422	-86.901	608.340	7195.350	607.836	7195.044	0.504	0.306	0.589	15
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.049	7186.322	0.716	-0.262	0.762	16
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.168	7186.920	0.722	-0.250	0.764	17
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.013	7185.656	0.777	-0.391	0.869	18
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175	654.477	7184.537	0.743	-0.362	0.826	19
20	70.034	-72.437	671.580	7197.640	671.113	7198.212	0.467	-0.572	0.738	20
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160	679.912	7205.641	0.168	-0.481	0.510	21
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.621	7195.914	0.329	-0.509	0.606	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRX= 4.608646

SRY= 3.639319

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.478522

"H34.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	34.260	5.985	649.550	7281.760
2	62.937	-22.773	692.440	7244.390
3	-0.790	-51.970	602.000	7232.275
4	47.500	-87.998	648.710	7186.670

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.984681414
2	-0.178848745
3	615.093352277
4	7282.121704320

B-TRANSFERENCIA DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PUNTO		COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PUNTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT		RX	RY	RS	NR
1	6.840	-7.149	620.025	7272.530	620.551	7273.857		-0.526	0.673	0.854	1
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.535	7271.501		-0.530	0.699	0.878	2
3	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.906	7281.900		-0.356	0.071	0.363	3
4	67.710	-3.339	680.660	7266.370	680.873	7266.779		-0.213	-0.409	0.462	4
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.451	7255.302		-0.071	-0.177	0.190	5
6	69.471	-10.290	681.485	7259.000	681.674	7259.562		-0.189	-0.397	0.440	6
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.000	7249.708		-0.346	-0.545	0.645	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.704	7244.800		-0.244	-0.470	0.529	8
9	-3.757	-51.978	602.000	7232.275	602.072	7231.606		-0.072	-0.669	0.673	9
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.568	7226.565		0.232	0.000	0.232	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.710	643.112	7220.382		0.268	-0.082	0.280	11
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.100	7216.406		0.356	-0.306	0.469	12
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.668	7194.422		0.542	0.431	0.692	13
14	5.157	-77.513	607.200	7205.150	606.826	7204.764		0.374	-0.354	0.537	14
15	8.482	-86.901	617.340	7195.350	607.905	7195.012		0.435	0.332	0.540	15
16	46.592	-88.790	645.765	7186.100	645.101	7186.341		0.664	-0.281	0.721	16
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.270	7186.940		0.672	-0.270	0.724	17
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.049	7185.686		0.731	-0.421	0.844	18
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175	654.524	7184.566		0.696	-0.717	0.799	19
20	70.054	-72.437	671.590	7197.640	671.133	7198.251		0.447	-0.611	0.757	20
21	77.362	-63.562	680.080	7205.100	679.918	7205.685		0.162	-0.525	0.549	21
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.632	7195.963		0.311	-0.558	0.639	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 4.0677

SRYQ= 4.237275

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.439900

ÁREA 4 = QUADRANTE SW
"HQ4.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XC(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7379.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS:

NPC	XP	YP	XC	YC
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
6	-62.694	-32.777	546.855	7262.855
7	-20.608	-24.767	599.730	7262.580
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	1.917	-13.328	614.120	7269.566
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.988831128
2	-0.176008615
3	614.670584287
4	7283.834672910

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP			COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.650	7300.138	-0.490	0.385	0.523	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.175	7295.728	-0.495	0.314	0.587	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.973	7292.550	-0.493	0.180	0.525	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.826	7274.311	-0.126	0.629	0.641	4
5	-54.540	-3.556	559.570	7290.080	560.111	7289.918	-0.541	0.162	0.603	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.911	7262.494	-0.056	0.361	0.365	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.933	7263.970	-0.203	-0.390	0.440	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.930	7284.724	-0.320	-0.819	0.880	8
9	1.917	-13.329	614.120	7269.500	614.220	7270.317	-0.100	-0.817	0.824	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.534	7238.012	-0.296	0.553	0.627	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.885	7239.607	-0.025	-0.307	0.309	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.161	7212.461	-0.679	0.609	0.912	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.429	7210.984	-0.521	0.348	0.625	13
14	-52.918	-71.551	549.230	7217.580	548.867	7217.447	-0.363	0.131	0.394	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.258	7214.736	-0.392	-0.566	0.689	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.700	7202.928	-0.590	-0.768	0.968	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SFXD= 1.192674

SRYD= 4.110211

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.423680

MY= 0.525361

"H49.CDR" (p.61)

NSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO;

AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS;

NPAR	XD(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	7278.000000

.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM];

XP	YP	XG	YG
459	1.278	548.680	7297.110
661	-22.741	537.700	7274.940
540	-3.556	559.530	7290.080
762	-0.304	607.610	7283.905
535	-59.070	533.830	7238.565
381	-49.420	579.910	7239.300
250	-85.895	523.840	7213.100
918	-76.551	549.230	7217.580
775	-72.861	585.650	7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS;

NPAR	XA(I)
1	0.986534024
2	-0.175490481
3	614.556715262
4	7283.842374607

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS, 1º APRIL 1981 LOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS TREAD PLANICOMP TRANSFORMACAO:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO (UTH)		COORD TRANSFORMACAO		RESIDUOS (UTH-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.711	7300.000	-0.551	0.424	0.690	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.219	7296.560	-0.539	0.344	-0.639	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.999	7292.330	-0.519	0.198	-0.555	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.899	7274.331	-0.199	0.606	0.637	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	560.121	7289.716	-0.599	0.174	0.624	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.714	7262.546	-0.109	0.309	0.327	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.881	7263.121	-0.152	-0.445	0.471	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.831	7284.229	-0.224	-0.804	0.854	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.111	7270.357	0.009	-0.857	0.857	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.585	533.821	7238.122	0.209	0.443	0.490	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.381	7237.717	0.050	-0.417	0.420	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.271	7212.661	-0.565	0.439	0.716	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.514	7211.109	-0.436	0.171	0.469	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.919	7217.603	0.311	-0.020	-0.312	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.211	7214.001	-0.427	-0.736	0.851	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.851	7203.117	0.632	-0.957	1.155	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SXX= 2.190334

SRY= 4.112763

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: NX= 0.414721

NY= 0.510499

"H44.CDR" (p.61)

-TRANSFORMACAO DE HELMERT NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPL Xp Yp XG YG
1 -66.489 1.278 548.680 7297.110
2 -20.898 24.767 559.730 7262.380
3 -64.762 -85.232 533.950 7211.330
4 -16.775 -72.861 585.650 7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.990857286
2 -0.173147954
3 614.677806274
4 7283.970945090

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DO: 1. 4008:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PUNTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PUNTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.501	7300.065	-0.341	0.455	0.569	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	549.048	7296.745	-0.368	0.365	0.518	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.871	7292.317	-0.391	0.213	0.445	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.753	7274.191	-0.053	0.748	0.750	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	560.021	7289.841	-0.491	0.189	0.506	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.888	7262.327	-0.033	0.468	0.470	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.970	7262.970	-0.240	-0.419	0.462	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.925	7284.841	-0.315	-0.936	0.987	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.270	7270.433	-0.150	-0.933	0.945	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.569	7237.827	-0.261	0.738	0.783	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.981	7239.571	-0.071	-0.271	0.290	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.262	7212.237	-0.578	0.863	1.039	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.350	535.552	7210.766	-0.398	0.564	0.690	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.939	7217.200	-0.291	0.298	0.383	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.440	7214.681	-0.210	-0.511	0.552	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	588.925	7202.800	-0.365	-0.706	0.795	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 1.629654

SRYQ= 5.649655

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.329611

MY= 0.613713

ÁREA 5 - CENA COMPLETA (p. 6.2)

"A81. CDR"

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XO(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7339.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840
22	10.290	97.660	641.480	7376.100
23	16.778	96.762	647.750	7373.980
24	12.895	84.345	641.750	7362.800
25	16.166	79.268	644.125	7357.200
26	15.204	84.594	644.045	7362.560
27	22.068	76.755	649.585	7353.585
28	33.870	88.239	663.400	7362.380
29	61.953	90.242	691.495	7358.880
30	67.431	80.569	695.100	7348.450
31	70.804	79.835	698.320	7347.080
32	16.790	56.478	640.850	7334.850
33	12.398	39.156	633.560	7318.830
34	12.544	30.712	632.230	7310.450
35	28.424	68.578	654.580	7344.390
36	52.393	60.911	677.010	7332.205
37	45.773	49.482	668.420	7322.430
38	57.235	71.322	683.550	7341.395
39	82.819	55.558	705.850	7321.250
40	72.249	42.139	693.310	7310.010
41	84.112	46.867	705.730	7312.400
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995
43	80.150	2.886	694.120	7270.120

44	6.840	-7.149	620.025	7274.530
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200
46	34.260	5.985	649.550	7281.960
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060
60	47.603	-87.998	646.910	7186.670
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.991199397
2	0.169377341
3	614.517672902
4	-0.195301553
5	0.982238304
6	7282.635660070

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.126	7389.942	-0.161	-0.292	0.333	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.888	7386.068	-0.163	-0.238	0.289	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.532	7373.368	-0.162	-0.053	0.170	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.825	7381.149	-0.065	-0.209	0.218	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.229	7377.992	0.201	-0.342	0.397	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.527	7364.799	-0.097	0.061	0.114	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.468	7370.569	-0.118	0.031	0.122	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.828	7357.394	-0.128	0.156	0.202	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.735	7360.424	-0.025	0.126	0.129	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.405	7362.027	-0.195	0.073	0.208	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.247	7369.388	-0.097	-0.143	0.173	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.899	7366.044	0.021	-0.004	0.021	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.546	7352.211	-0.096	0.099	0.138	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.331	7345.341	-0.081	0.239	0.252	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.366	7366.020	-0.066	-0.120	0.137	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.742	7317.655	-0.122	0.185	0.222	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.778	7299.990	-0.178	0.210	0.275	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.828	7309.982	-0.228	0.218	0.316	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.991	7341.474	0.109	0.041	0.117	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.050	7325.293	-0.020	0.237	0.238	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.090	7319.597	-0.080	0.243	0.256	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.259	7376.551	0.221	-0.451	0.503	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.537	7374.402	0.213	-0.422	0.473	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.585	7362.964	0.165	-0.164	0.233	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	643.968	7357.338	0.157	-0.138	0.210	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	643.916	7362.758	0.129	-0.198	0.236	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.392	7353.717	0.193	-0.132	0.234	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.035	7362.693	0.365	-0.313	0.480	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.210	7359.175	0.285	-0.295	0.410	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.002	7348.604	0.098	-0.154	0.183	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.221	7347.225	0.099	-0.145	0.175	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.726	7334.831	0.124	0.019	0.125	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.439	7318.675	0.121	0.155	0.197	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.153	7310.352	0.077	0.098	0.124	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.307	7344.444	0.273	-0.054	0.278	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.767	7332.232	0.243	-0.027	0.245	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.269	7322.299	0.151	0.131	0.200	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.329	7341.513	0.221	-0.118	0.250	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.018	7321.032	-0.168	0.218	0.275	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.268	7309.916	0.042	0.094	0.103	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.828	7312.243	-0.098	0.157	0.185	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	683.007	7268.853	-0.197	0.142	0.243	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.451	7269.817	-0.331	0.303	0.449	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.087	7274.278	-0.062	0.252	0.260	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.100	7271.904	-0.095	0.296	0.311	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.490	7281.823	0.060	0.137	0.149	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.755	7266.193	-0.095	0.177	0.201	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.405	7254.686	-0.025	0.239	0.241	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.634	7258.961	-0.149	0.204	0.253	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.537	7248.854	-0.477	0.306	0.566	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.868	7244.069	-0.408	0.321	0.519	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.965	7232.320	0.035	-0.045	0.057	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.692	7226.620	0.108	-0.055	0.121	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.308	7220.409	0.072	-0.109	0.131	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.476	7216.081	0.024	0.019	0.030	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.925	7195.220	0.285	-0.360	0.460	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.021	7205.390	0.179	-0.240	0.299	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.206	7195.622	0.134	-0.272	0.303	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.661	7186.323	0.104	-0.263	0.283	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.570	646.797	7186.904	0.113	-0.234	0.260	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.660	7185.503	0.120	-0.238	0.266	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.145	7184.393	0.075	-0.218	0.230	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.686	7197.804	-0.106	-0.164	0.195	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.433	7205.094	-0.353	0.066	0.359	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.249	7195.390	-0.299	0.015	0.300	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.303	7300.350	-0.143	0.170	0.222	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.860	7296.671	-0.180	0.239	0.300	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.697	7292.262	-0.217	0.248	0.329	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.653	7274.625	0.047	0.255	0.260	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.855	7289.795	-0.325	0.285	0.433	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.830	7262.722	0.025	0.133	0.135	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.896	7262.333	-0.166	0.247	0.297	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.764	7283.658	-0.154	0.247	0.291	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.160	7269.170	-0.040	0.330	0.332	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.607	7238.586	0.223	-0.021	0.224	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.998	7239.246	-0.088	0.054	0.104	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.899	7213.353	0.441	-0.253	0.509	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.350	535.691	7211.605	0.259	-0.275	0.378	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.560	549.099	7217.776	0.131	-0.199	0.238	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.549	7214.345	0.101	-0.175	0.202	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.077	7202.503	0.213	-0.345	0.405	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SKXQ= 2.725096

 SRYQ= 3.564408

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.184591

 MY= 0.211672

"A12.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	-15.418	34.564	605.010	7319.840
4	67.431	80.569	695.100	7348.450
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	69.146	-0.283	682.810	7268.995
7	8.228	-9.290	621.005	7272.200
8	5.682	-77.513	607.200	7205.150
9	70.054	-72.437	671.580	7197.640
10	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
11	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
12	-64.962	-85.232	535.950	7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.990833990
2 0.169228588
3 614.510392686
4 -0.195717416
5 0.982733762
6 7282.648735556

B-TRANSFORMACAO DE 61 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.129	7390.031	-0.164	-0.381	0.415	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.894	7386.156	-0.169	-0.326	0.367	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.540	7373.481	-0.170	-0.135	0.217	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.824	7381.227	-0.064	-0.289	0.296	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.211	7378.051	0.219	-0.406	0.461	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.360	560.533	7364.875	-0.103	-0.015	0.104	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.470	7370.644	-0.120	-0.044	0.128	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.833	7357.463	-0.133	0.086	0.159	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.738	7360.491	-0.028	0.056	0.062	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.405	7362.096	-0.195	0.004	0.195	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.236	7369.407	-0.086	-0.207	0.225	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.881	7366.100	0.039	-0.060	0.072	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.536	7352.265	-0.086	0.045	0.097	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.322	7345.392	-0.072	0.188	0.201	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.354	7366.081	-0.054	-0.181	0.189	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.743	7317.697	-0.123	0.143	0.189	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.789	7300.028	-0.189	0.172	0.255	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.829	7310.018	-0.229	0.182	0.292	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.977	7341.519	0.123	-0.004	0.123	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.042	7325.332	-0.012	0.198	0.198	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.083	7319.634	-0.073	0.206	0.219	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.233	7376.609	0.247	-0.509	0.565	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.510	7374.456	0.240	-0.476	0.534	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.561	7363.014	0.189	-0.214	0.285	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	643.943	7357.384	0.182	-0.184	0.259	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	643.891	7362.806	0.154	-0.246	0.291	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.365	7353.759	0.220	-0.174	0.281	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.003	7362.735	0.397	-0.355	0.533	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.167	7359.207	0.328	-0.327	0.463	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	694.958	7348.629	0.142	-0.179	0.229	30
31	70.804	79.835	696.320	7347.080	698.176	7347.248	0.144	-0.168	0.221	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.704	7334.865	0.146	-0.015	0.147	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.421	7318.702	0.139	0.128	0.189	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.137	7310.375	0.093	0.075	0.119	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.329	7344.486	0.301	-0.090	0.314	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.731	7332.254	0.279	-0.049	0.283	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.238	7322.318	0.182	0.112	0.214	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.290	7341.537	0.260	-0.142	0.296	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.972	7321.038	-0.122	0.217	0.244	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.228	7309.820	0.082	0.090	0.122	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.783	7312.244	-0.053	0.156	0.164	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.975	7268.838	-0.165	0.157	0.228	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.414	7269.796	-0.294	0.322	0.436	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.078	7274.284	-0.053	0.246	0.251	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.091	7271.909	-0.086	0.291	0.304	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.469	7281.828	0.081	0.135	0.157	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.724	7266.177	-0.064	0.193	0.203	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.379	7254.866	0.001	0.259	0.259	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.603	7258.940	-0.118	0.220	0.254	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.501	7248.823	-0.441	0.337	0.555	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.833	7244.037	-0.373	0.353	0.514	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.967	7232.308	0.033	-0.033	0.047	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.679	7226.593	0.121	-0.028	0.124	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.294	7220.378	0.086	-0.078	0.116	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.455	7216.042	0.045	0.053	0.073	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.932	7195.190	0.278	-0.330	0.432	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.023	7205.362	0.177	-0.212	0.276	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.209	7195.586	0.131	-0.238	0.272	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.650	7186.273	0.115	-0.213	0.242	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.785	7186.853	0.125	-0.183	0.222	60
61	56.487	-87.658	655.730	7185.265	655.645	7185.449	0.135	-0.184	0.228	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.130	7184.333	0.090	-0.163	0.186	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.664	7197.752	-0.084	-0.112	0.140	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.407	7205.043	-0.327	0.117	0.347	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.225	7195.335	-0.275	0.070	0.284	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.322	7300.396	-0.162	0.124	0.205	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.877	7296.912	-0.197	0.196	0.279	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.711	7292.319	-0.231	0.211	0.313	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.676	7274.717	0.024	0.223	0.224	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.090	559.809	7289.829	-0.339	0.251	0.422	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.851	7262.745	0.004	0.110	0.110	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.900	7262.343	-0.170	0.237	0.292	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.759	7283.673	-0.149	0.232	0.275	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.154	7269.176	-0.034	0.324	0.326	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.635	7238.599	0.195	-0.034	0.190	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.008	7239.245	-0.098	0.055	0.112	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.433	7213.356	0.407	-0.256	0.481	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.720	7211.606	0.230	-0.273	0.357	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.123	7217.776	0.107	-0.196	0.224	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.559	7214.329	0.091	-0.159	0.183	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.086	7202.481	0.204	-0.321	0.380	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 2.766918

 SRYQ= 3.732012

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.185974

 MY= 0.215986

"A9.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

NPC XP YP XG YG
1 -7.544 95.581 623.430 7377.650
2 -55.824 78.424 572.350 7370.600
3 67.431 80.569 695.100 7348.450
4 69.146 -0.283 682.810 7268.995
5 5.682 -77.513 607.200 7205.150
6 70.054 -72.437 671.580 7197.640
7 -58.040 -1.719 556.480 7292.530
8 -6.762 -0.304 607.610 7283.905
9 -64.962 -85.232 535.950 7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.990748277
2 0.169136208
3 614.512955118
4 -0.195692734
5 0.982528644
6 7282.579566434

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.129	7389.940	-0.164	-0.290	0.333	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.894	7386.067	-0.169	-0.237	0.291	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.542	7373.363	-0.172	-0.048	0.178	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.823	7381.140	-0.063	-0.200	0.209	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.205	7377.967	0.225	-0.317	0.389	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.535	7364.790	-0.105	0.070	0.126	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.470	7370.558	-0.120	0.042	0.127	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.835	7357.380	-0.135	0.170	0.217	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.740	7360.410	-0.030	0.140	0.143	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.405	7362.011	-0.195	0.089	0.215	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.233	7369.366	-0.083	-0.121	0.146	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.876	7366.014	0.044	0.026	0.051	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.535	7352.182	-0.085	0.128	0.153	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.321	7345.311	-0.071	0.269	0.279	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.351	7365.995	-0.051	-0.095	0.107	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.746	7317.621	-0.126	0.219	0.253	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.795	7299.956	-0.195	0.244	0.312	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.832	7309.944	-0.232	0.256	0.345	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.975	7341.438	0.125	0.077	0.147	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.042	7325.253	-0.012	0.275	0.276	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.084	7319.557	-0.074	0.283	0.293	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.226	7376.520	0.254	-0.420	0.491	22

23	16.778	96.762	647.750	7377.980	647.502	7374.366	0.248	-0.388	0.460	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.584	7362.927	0.196	-0.127	0.233	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	643.936	7357.299	0.189	-0.099	0.213	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	643.884	7362.720	0.161	-0.160	0.227	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.359	7353.678	0.226	-0.090	0.243	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	662.994	7362.649	0.406	-0.269	0.487	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.156	7359.121	0.339	-0.241	0.416	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	694.947	7348.510	0.153	-0.095	0.180	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.168	7347.184	0.155	-0.084	0.176	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.700	7334.785	0.150	0.065	0.163	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.419	7318.625	0.141	0.205	0.249	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.135	7310.360	0.095	0.150	0.177	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.273	7344.397	0.307	-0.007	0.307	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.723	7332.175	0.287	0.032	0.288	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.232	7322.261	0.188	0.190	0.268	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.282	7341.455	0.268	-0.060	0.275	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.963	7320.980	-0.113	0.290	0.311	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.221	7309.840	0.099	0.166	0.189	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.774	7312.168	-0.044	0.232	0.236	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.971	7268.770	-0.161	0.225	0.277	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.410	7269.730	-0.290	0.390	0.485	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.081	7274.217	-0.056	0.313	0.318	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.094	7271.842	-0.089	0.358	0.369	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.468	7281.756	0.082	0.204	0.220	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.721	7266.110	-0.061	0.260	0.267	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.378	7254.802	0.002	0.323	0.324	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.601	7258.876	-0.116	0.291	0.313	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.497	7248.759	-0.437	0.401	0.593	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.831	7243.970	-0.371	0.416	0.557	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.975	7232.250	0.025	0.035	0.036	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.683	7226.545	0.117	0.030	0.120	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.299	7220.321	0.081	-0.021	0.084	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.458	7215.986	0.042	0.114	0.122	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.943	7195.130	0.267	-0.279	0.386	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.032	7205.309	0.168	-0.159	0.231	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.218	7195.537	0.122	-0.187	0.223	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.656	7186.225	0.109	-0.163	0.196	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.792	7186.803	0.118	-0.133	0.178	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.651	7185.399	0.129	-0.134	0.186	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.136	7184.289	0.084	-0.114	0.141	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.667	7197.699	-0.087	-0.059	0.105	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.409	7204.989	-0.329	0.171	0.370	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.227	7195.282	-0.277	0.123	0.303	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.331	7300.324	-0.171	0.196	0.260	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.885	7296.843	-0.205	0.269	0.338	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.719	7292.249	-0.239	0.281	0.369	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.687	7274.651	0.013	0.289	0.289	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.876	7289.759	-0.346	0.321	0.472	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.862	7262.681	-0.007	0.174	0.174	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.907	7262.178	-0.177	0.302	0.350	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.762	7283.604	-0.152	0.301	0.337	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.158	7269.109	-0.038	0.391	0.393	74
75	-71.535	-59.070	533.630	7238.565	533.649	7238.540	0.181	0.025	0.183	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.017	7239.186	-0.107	0.114	0.157	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.450	7213.303	0.390	-0.203	0.440	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.736	7211.549	0.214	-0.219	0.306	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.137	7217.722	0.093	-0.142	0.169	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.570	7214.274	0.080	-0.104	0.132	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.097	7202.429	0.193	-0.269	0.331	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 2.787994

 SRYQ= 3.886419

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.186681

 MY= 0.220409

"A4.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

IPC	XP	YP	XG	YG
1	-6.511	58.608	618.100	7341.515
2	72.249	42.139	693.310	7310.010
3	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
4	-58.040	-1.719	556.480	7292.530

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.992803726
2 0.169704875
3 614.504391560
4 -0.196594118
5 0.983329397
6 7282.708553613

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.033	7390.206	-0.068	-0.558	0.562	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.788	7386.334	-0.063	-0.504	0.508	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.426	7373.621	-0.056	-0.306	0.311	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.714	7381.367	0.006	-0.449	0.449	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.235	7378.177	0.195	-0.529	0.564	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.430	7365.033	0.000	-0.173	0.175	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.391	7370.800	-0.041	-0.200	0.204	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.739	7357.616	-0.038	-0.066	0.076	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.651	7360.646	0.059	-0.095	0.112	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.337	7362.240	-0.127	-0.140	0.189	10
11	-24.616	83.426	604.150	7369.245	604.221	7369.584	-0.071	-0.339	0.346	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.906	7366.215	0.014	-0.175	0.175	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.522	7352.383	-0.072	-0.073	0.102	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.302	7345.507	-0.052	0.073	0.090	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.349	7366.206	-0.049	-0.306	0.310	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.680	7317.805	-0.060	0.035	0.070	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.685	7300.138	-0.085	0.062	0.105	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.775	7310.117	-0.175	0.083	0.193	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.986	7341.620	0.114	-0.105	0.154	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.027	7325.429	0.003	0.101	0.101	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.063	7319.727	-0.053	0.113	0.124	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.294	7376.718	0.186	-0.618	0.645	22

23	16.776	96.762	647.750	7373.980	647.583	7374.209	0.167	-0.579	0.603	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.620	7363.112	0.130	-0.312	0.338	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.006	7357.477	0.119	-0.277	0.301	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	643.955	7362.803	0.090	-0.343	0.355	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.439	7353.646	0.146	-0.261	0.299	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.105	7362.610	0.295	-0.438	0.528	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.680	691.326	7359.267	0.169	-0.387	0.422	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.123	7348.678	-0.023	-0.228	0.229	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.347	7347.293	-0.027	-0.213	0.215	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.750	7334.944	0.092	-0.094	0.132	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.458	7318.774	0.102	0.056	0.116	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.179	7310.442	0.060	0.008	0.060	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.362	7344.555	0.218	-0.165	0.274	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.857	7332.306	0.153	-0.099	0.182	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.345	7322.447	0.075	0.063	0.098	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.431	7341.596	0.119	-0.195	0.228	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.136	7321.059	-0.306	0.191	0.361	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.385	7309.941	-0.075	0.069	0.101	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.965	7312.206	-0.235	0.142	0.274	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	683.105	7268.837	-0.275	0.158	0.335	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.567	7269.781	-0.447	0.331	0.556	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.082	7274.334	-0.057	0.196	0.204	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.097	7271.901	-0.092	0.244	0.261	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.534	7281.856	0.016	0.102	0.103	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.849	7266.176	-0.189	0.194	0.271	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.481	7254.864	-0.101	0.261	0.230	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.729	7258.931	-0.244	0.232	0.337	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.655	7248.777	-0.595	0.363	0.697	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.980	7244.010	-0.520	0.380	0.644	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.929	7232.341	0.071	-0.066	0.097	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.720	7226.592	0.080	-0.027	0.084	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.338	7220.371	0.042	-0.071	0.083	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.541	7216.015	-0.041	0.084	0.094	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	596.878	7195.199	0.332	-0.339	0.474	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	606.991	7205.371	0.209	-0.221	0.304	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.178	7195.509	0.162	-0.239	0.289	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.693	7186.237	0.072	-0.179	0.193	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.831	7186.819	0.079	-0.149	0.169	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.709	7185.407	0.071	-0.142	0.159	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.193	7184.296	0.027	-0.121	0.124	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.761	7197.707	-0.181	-0.067	0.193	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.523	7204.997	-0.443	0.163	0.472	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.337	7195.282	-0.387	0.123	0.406	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.171	7300.523	-0.011	-0.003	0.012	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.741	7297.031	-0.061	0.079	0.100	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.590	7292.429	-0.110	0.101	0.150	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.514	7274.828	0.186	0.112	0.217	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.753	7289.934	-0.223	0.146	0.267	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.706	7262.841	0.149	0.014	0.150	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.842	7262.406	-0.112	0.174	0.207	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.739	7283.739	-0.129	0.166	0.211	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.146	7269.226	-0.026	0.274	0.275	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.460	7238.687	0.370	-0.122	0.390	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.926	7239.299	-0.016	0.001	0.016	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.234	7213.432	0.606	-0.332	0.692	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.546	7211.669	0.404	-0.339	0.527	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	548.976	7217.837	0.254	-0.257	0.361	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.485	7214.360	0.165	-0.190	0.252	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.018	7202.501	0.272	-0.341	0.436	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 3.259031

 SRYQ= 4.900309

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.201836

 MY= 0.247495

"AQ1.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	229.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.994136072
2	0.171084513
3	614.436650276
4	-0.195060933
5	0.976140030
6	7283.066700155

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP			COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.004	7389.774	-0.039	-0.124	0.130	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.749	7385.928	-0.024	-0.098	0.100	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.367	7373.307	0.003	0.008	0.008	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.737	7381.021	0.023	-0.081	0.084	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.289	7377.839	0.141	-0.189	0.235	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.370	7364.785	0.060	0.075	0.096	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.357	7370.509	-0.007	0.091	0.092	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.530	564.677	7357.420	0.023	0.130	0.132	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.599	7360.428	0.111	0.122	0.165	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.303	7362.012	-0.093	0.068	0.128	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.236	7369.304	-0.086	-0.059	0.104	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	623.947	7365.962	-0.027	0.078	0.083	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.519	7352.230	-0.069	0.080	0.106	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.288	7345.404	-0.038	0.176	0.181	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.368	7365.952	-0.068	-0.052	0.085	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.604	7317.903	0.016	-0.063	0.065	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.559	7300.364	0.041	-0.164	0.169	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.698	7310.272	-0.098	-0.072	0.121	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.991	7341.546	0.109	-0.031	0.114	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.995	7325.473	0.035	0.057	0.066	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.022	7319.813	-0.012	0.027	0.029	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.091129

SRYQ= 0.211148

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.067502

MY= 0.102749

"A19.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR XD(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-72.658	90.856	557.725	7385.830
2	-54.329	89.492	575.760	7380.940
3	-7.544	95.581	623.430	7377.650
4	-61.062	63.969	564.700	7357.550
5	-48.594	71.165	578.210	7362.100
6	-19.056	81.103	609.300	7365.900
7	-51.452	7.438	564.600	7300.200
8	-29.667	21.942	588.600	7310.200
9	-15.418	34.564	605.010	7319.840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.994708488
2 0.171650081
3 614.417210389
4 -0.196174991
5 0.976046779
6 7282.982309688

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO (UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	561,999	7389,737	-0,034	-0,107	0,113	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,850	557,739	7385,716	-0,014	-0,086	0,087	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	554,349	7373,298	0,021	0,017	0,027	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	575,737	7380,907	0,023	-0,049	0,054	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	623,320	7377,704	0,110	-0,104	0,152	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	560,353	7364,768	0,077	0,092	0,120	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	572,350	7370,479	0,000	0,121	0,121	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	564,639	7357,458	0,041	0,152	0,158	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	568,538	7360,401	0,125	0,148	0,194	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	578,276	7361,976	-0,086	0,124	0,131	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	604,250	7369,234	-0,100	0,006	0,100	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	623,972	7365,070	-0,052	0,165	0,173	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	605,526	7352,167	-0,076	0,148	0,166	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	603,290	7345,337	-0,040	0,243	0,248	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	609,383	7365,631	-0,083	0,019	0,086	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	583,580	7317,856	0,040	-0,016	0,043	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	564,514	7300,336	0,086	-0,136	0,161	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	588,674	7310,219	-0,074	-0,019	0,076	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,001	7341,464	0,099	0,051	0,112	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	606,991	7325,401	0,039	0,129	0,134	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,014	7319,743	-0,004	0,097	0,097	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0,097879

SRYQ= 0,270001

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,069957

MY= 0,116639

"A14.CDR" (p.62)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR XO(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	-51.452	7.438	564.600	7300.200
4	-14.464	40.553	607.030	7325.530

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.995883475
2 0.171309379
3 614.532950546
4 -0.196982650
5 0.976927392
6 7282.909830440

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS/E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOM TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOM		COORD TERRENO (UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XE	YN	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.765	7389.650	562.001	7329.815	-0.036	-0.175	0.179	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.739	7385.980	-0.014	-0.152	0.153	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.351	7373.301	0.019	-0.039	0.043	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.758	7381.969	0.002	-0.099	0.097	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.394	7377.770	0.036	-0.122	0.127	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.366	7364.811	0.064	0.049	0.080	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.374	7370.501	-0.024	0.079	0.083	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.681	7357.461	0.019	0.119	0.120	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.610	7360.460	0.100	0.115	0.152	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.330	7362.005	-0.120	0.095	0.154	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.308	7369.260	-0.158	-0.015	0.159	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.004	7365.800	-0.134	0.160	0.308	12
13	-20.460	66.765	605.450	7350.310	605.595	7352.165	-0.145	0.145	0.205	13
14	-21.466	59.571	603.250	7340.580	603.360	7340.330	-0.110	0.245	0.269	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.449	7365.090	-0.149	0.005	0.149	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.644	7317.855	-0.024	0.002	0.024	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.567	7300.311	0.033	-0.111	0.116	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.747	7310.189	-0.147	0.011	0.147	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.089	7341.448	0.011	0.067	0.068	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.076	7325.376	-0.046	0.154	0.160	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.100	7317.713	-0.090	0.127	0.155	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.164224

SRYQ= 0.258327

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.090616

MY= 0.120068

ÁREA_2 = QUADRANTE_NE

"AQ2.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	10.290	97.660	641.480	7376.100
2	16.778	96.762	647.750	7373.980
3	12.895	84.345	641.750	7362.800
4	16.166	79.268	644.125	7357.200
5	15.204	84.594	644.045	7362.560
6	22.068	76.755	649.585	7353.585
7	33.870	88.239	663.400	7362.380
8	61.953	90.242	691.495	7358.880
9	67.431	80.569	695.100	7348.450
10	70.804	79.835	698.320	7347.080
11	16.790	56.478	640.850	7334.850
12	12.398	39.156	633.560	7318.830
13	12.544	30.712	632.230	7310.450
14	28.424	68.578	654.580	7344.390
15	52.393	60.911	677.010	7332.205
16	45.773	49.482	668.420	7322.430
17	57.235	71.322	683.550	7341.395
18	82.819	55.558	705.850	7321.250
19	72.249	42.139	693.310	7310.010
20	84.112	46.867	705.730	7312.400
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995
22	80.150	2.886	694.120	7270.120

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.989226861
2	0.173346485
3	614.461044619
4	-0.194286536
5	0.975998193
6	7282.925296259

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD		COORD		COORD		RESIDUOS				
PONTO	PLANICOMP		TERRENO(UTM)		TRANSFORMADAS		(UTM-TRANSF)		PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.569	7376.242	-0.089	-0.142	0.168	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.832	7374.105	-0.082	-0.125	0.149	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.838	7362.741	-0.008	0.059	0.106	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.194	7357.150	-0.069	0.050	0.085	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.165	7362.535	-0.120	0.025	0.123	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.597	7353.551	-0.012	0.034	0.036	6
7	33.870	98.239	663.400	7362.380	663.262	7362.466	0.138	-0.086	0.162	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.390	7358.965	0.105	-0.085	0.135	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.132	7348.460	-0.032	-0.010	0.033	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.341	7347.088	-0.021	-0.008	0.023	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.860	7334.786	-0.010	0.064	0.065	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.513	7318.733	0.047	0.097	0.108	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.194	7310.463	0.036	-0.013	0.039	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.467	7344.335	0.113	0.055	0.126	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.848	7332.195	0.162	0.010	0.162	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.316	7322.327	0.102	0.103	0.145	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.443	7341.415	0.107	-0.020	0.109	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.019	7321.059	-0.169	0.191	0.255	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.236	7310.016	0.074	-0.006	0.074	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.791	7312.326	-0.061	0.074	0.096	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.813	7269.215	-0.003	-0.220	0.220	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.248	7270.170	-0.128	-0.050	0.137	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.191655

SRYQ= 0.179288

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.095532

MY= 0.092399

"A29.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	10.290	97.660	641.480	7376.100
2	16.166	79.268	644.125	7357.200
3	33.870	88.239	663.400	7362.380
4	70.804	79.835	698.320	7347.080
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	45.773	49.482	668.420	7322.430
7	57.235	71.322	683.550	7341.395
8	84.112	46.867	705.730	7312.400
9	69.146	-0.283	682.810	7268.995

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.989226355
2	0.173178183
3	614.488056069
4	-0.194438250
5	0.976231117
6	7282.900986416

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E AVALIAZ DOZ RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.400	7376.100	641.500	7376.239	-0.100	-0.139	0.171	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.842	7374.101	-0.092	-0.121	0.152	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.851	7362.714	-0.101	0.086	0.121	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.207	7357.142	-0.082	0.058	0.101	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.179	7362.507	-0.133	0.032	0.137	5
6	22.068	76.755	649.535	7353.585	649.611	7353.511	-0.026	0.044	0.051	6
7	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.274	7362.457	0.126	-0.077	0.147	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.402	7358.962	0.093	-0.072	0.118	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.145	7348.444	-0.045	0.006	0.046	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.355	7347.071	-0.035	0.009	0.036	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.878	7334.772	-0.028	0.078	0.083	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.533	7318.714	0.027	0.114	0.117	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.216	7310.440	0.014	0.006	0.016	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.482	7344.311	0.098	0.068	0.119	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.862	7332.177	0.148	0.023	0.148	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.337	7322.307	0.083	0.123	0.148	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.458	7341.379	0.092	-0.004	0.092	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.034	7321.035	-0.186	0.215	0.284	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.256	7309.990	0.054	0.020	0.057	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.810	7312.271	-0.080	0.101	0.129	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.840	7269.180	-0.030	-0.185	0.188	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.274	7270.131	-0.154	-0.014	0.155	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.193037

SRYG= 0.186721

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.097110

MY= 0.094295

"A24.CDR"(p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR XD(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(E,K,J):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	22.068	76.755	649.585	7353.585
2	70.804	79.835	698.320	7347.080
3	12.356	39.156	633.560	7318.830
4	45.773	49.482	668.420	7322.430

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAK XA(I)
1 0.989735126
2 0.170535764
3 614.635521078
4 -0.194541675
5 0.973707446
6 7283.132207146

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTN-TRANEF.)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.476	7376.223	0.004	-0.123	0.123	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.746	7374.082	0.004	-0.106	0.106	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.785	7362.751	-0.035	0.049	0.060	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.137	7357.171	-0.032	0.029	0.043	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.113	7362.546	-0.068	0.016	0.070	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.571	7353.576	0.014	0.009	0.017	6
7	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.213	7362.462	0.187	-0.082	0.205	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.354	7358.949	0.141	-0.069	0.157	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.128	7348.465	-0.028	-0.015	0.031	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.342	7347.094	-0.022	-0.014	0.026	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.888	7334.859	-0.038	-0.009	0.039	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.586	7318.847	0.026	-0.017	0.031	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.291	7310.596	-0.061	-0.146	0.158	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.468	7344.377	0.112	0.013	0.112	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.889	7332.249	0.121	-0.044	0.129	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.386	7322.408	0.034	0.022	0.040	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.457	7341.444	0.093	-0.049	0.105	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.096	7321.118	-0.246	0.132	0.279	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.344	7310.108	-0.034	-0.090	0.103	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.893	7312.404	-0.163	-0.004	0.163	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	683.037	7269.405	-0.227	-0.410	0.469	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.471	7270.350	-0.351	-0.230	0.420	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.368860

SRYQ= 0.311458

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.132536

ÁREA 3 = QUADRANTE SE

"AQ3.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.000000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530
2	8.228	-9.290	621.005	7272.290
3	34.260	5.985	649.550	7281.960
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
10	35.940	-49.893	641.800	7226.565
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150
15	8.482	-86.901	608.340	7195.350
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.986830410
2	0.167181754
3	614.568666308
4	-0.193543417
5	0.987998114
6	7282.840021593

B-TRANSFORMACAO DE 24 PONTOS E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO (UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.123	7274.462	-0.098	0.077	0.125	1
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.135	7272.067	-0.130	0.133	0.135	2
3	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.378	7281.121	0.172	-0.161	0.237	3
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.519	7266.497	0.141	-0.127	0.190	4
5	59.200	-16.481	670.380	7255.120	670.234	7255.031	0.146	0.022	0.149	5
6	67.471	-10.290	681.485	7259.165	681.404	7259.228	0.081	-0.053	0.102	6
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.251	7249.101	-0.191	0.051	0.198	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.600	7244.250	-0.146	0.102	0.173	8
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	602.147	7232.212	-0.147	0.057	0.157	9
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.696	7226.601	0.104	-0.035	0.110	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.312	7220.361	0.068	-0.060	0.091	11
12	59.244	-55.039	664.500	7216.100	664.388	7216.067	0.112	0.031	0.116	12
13	-2.408	-59.485	597.210	7194.860	597.101	7194.901	0.027	-0.041	0.052	13
14	6.662	-77.513	607.200	7205.150	607.217	7205.151	-0.017	-0.001	0.010	14
15	6.462	-86.901	608.340	7195.350	608.411	7195.341	-0.071	0.010	0.071	15
16	46.597	-83.790	645.765	7186.060	645.703	7186.090	0.062	-0.033	0.073	16
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.833	7186.660	0.077	-0.015	0.070	17
18	66.487	-97.658	655.780	7185.265	655.657	7185.301	0.123	-0.036	0.123	18
19	56.171	-88.951	655.220	7184.175	655.146	7184.181	0.074	-0.009	0.075	19
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.590	7197.714	-0.010	-0.074	0.075	20
21	77.362	-63.562	660.080	7205.160	660.285	7205.060	-0.205	0.092	0.225	21
22	77.840	-73.346	676.950	7195.405	679.121	7195.309	-0.171	0.096	0.197	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXG= 0.319619

SRYG= 0.110530

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.123369

MY= 0.075760

"A39.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS EM KM:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530
2	34.260	5.985	649.550	7281.960
3	67.396	-3.339	680.660	7266.370
4	82.937	-22.773	692.460	7244.390
5	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
6	35.940	-49.883	641.800	7226.565
7	5.682	-77.513	607.200	7205.150
8	47.603	-87.998	646.910	7186.670
9	77.362	-63.562	680.080	7205.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.986613949
2	0.168261540
3	614.606868273
4	-0.193363675
5	0.986978044
6	7282.790240744

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS E ANALISE DAS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO (UTM)		COORD TRANSFORMADA		RESIDUOS (UTM-TRANS)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6.840	-7.149	620.027	7174.530	620.150	7174.412	-0.127	0.118	0.174	1
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.162	7272.039	-0.157	0.170	0.231	2
3	34.260	5.985	649.530	7291.910	649.410	7292.032	0.135	-0.113	0.176	3
4	67.396	-3.339	680.660	7268.370	680.539	7268.111	0.121	-0.093	0.193	4
5	59.200	-16.461	670.380	7255.125	670.241	7255.077	0.139	0.048	0.147	5
6	69.471	-10.290	681.425	7259.165	681.417	7259.211	0.068	-0.036	0.077	6
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.252	7249.075	-0.192	0.067	0.204	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.190	692.602	7244.211	-0.142	0.113	0.161	8
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	602.130	7232.211	0.130	0.065	0.141	9
10	35.940	-49.867	641.800	7226.545	641.672	7226.607	0.128	-0.042	0.134	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.282	7220.371	0.098	-0.074	0.123	11
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.353	7216.067	0.147	0.013	0.148	12
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.125	7194.946	0.085	-0.086	0.121	13
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.170	7205.186	0.030	-0.038	0.048	14
15	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.353	7195.381	-0.013	-0.031	0.033	15
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.635	7186.147	0.130	-0.087	0.156	16
17	47.603	-87.998	646.910	7185.670	646.766	7185.733	0.144	-0.063	0.157	17
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.588	7185.301	0.192	-0.066	0.210	18
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.076	7184.235	0.144	-0.060	0.156	19
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.535	7197.751	0.045	-0.111	0.120	20
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.238	7205.097	-0.158	0.063	0.170	21
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.064	7195.348	-0.114	0.057	0.127	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.362306

SRYQ= 0.147301

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.131349

MY= 0.083777

"A34.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR X0(I)
1 0.500000
2 0.500000
3 629.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KN):

NPC XP YP XG YG
1 34.260 5.985 649.550 7281.960
2 82.937 -22.773 692.460 7244.390
3 -3.782 -51.978 602.000 7232.275
4 47.603 -87.998 646.910 7186.670

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.986644363
2 0.167924706
3 614.594261635
4 -0.192635054
5 0.986711499
6 7282.748388134

B-TRANSFORMAÇÃO DE 22 PONTOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARAÇÃO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6,840	-7,149	600,025	7274,630	620,142	7274,377	-0,117	0,153	0,193	1
2	8,228	-9,290	621,005	7272,200	621,132	7271,947	-0,147	0,203	0,251	2
3	34,260	-1,985	647,550	7281,960	649,402	7281,004	0,148	-0,094	0,176	3
4	67,376	-3,639	680,660	7266,370	680,529	7266,471	0,131	-0,101	0,165	4
5	59,200	-16,481	670,380	7255,125	670,236	7255,022	0,144	0,043	0,150	5
6	69,471	-10,290	681,485	7259,165	681,409	7259,211	0,076	-0,046	0,069	6
7	85,712	-17,350	696,060	7249,160	696,248	7247,116	-0,188	0,042	0,193	7
8	82,937	-22,773	692,460	7244,390	692,599	7244,301	-0,139	0,089	0,165	8
9	-3,782	-51,978	602,000	7232,275	602,134	7232,177	-0,134	0,085	0,159	9
10	35,940	-49,983	641,800	7226,565	641,673	7226,673	0,122	-0,040	0,129	10
11	38,561	-55,685	643,380	7220,300	643,289	7220,375	0,091	-0,075	0,118	11
12	59,944	-55,639	664,000	7216,100	664,361	7216,107	0,139	-0,004	0,139	12
13	-1,456	-67,485	597,210	7194,660	597,142	7194,921	0,062	-0,066	0,095	13
14	5,622	-77,513	607,700	7207,150	607,184	7207,171	0,016	-0,021	0,026	14
15	3,402	-86,901	608,340	7195,350	608,370	7195,362	-0,030	-0,016	0,035	15
16	46,592	-88,790	645,765	7186,060	645,654	7186,163	0,111	-0,103	0,151	16
17	47,603	-87,998	646,910	7186,670	646,784	7186,750	0,126	-0,080	0,149	17
18	56,487	-87,658	655,780	7185,265	655,607	7185,374	0,173	-0,109	0,204	18
19	56,171	-88,651	653,220	7184,175	655,095	7184,256	0,125	-0,085	0,150	19
20	70,054	-72,437	671,580	7197,640	671,547	7197,777	0,031	-0,137	0,143	20
21	77,362	-63,562	680,080	7205,160	680,249	7205,122	-0,169	0,032	0,172	21
22	77,840	-73,746	676,950	7195,405	679,078	7195,382	-0,128	0,023	0,130	22

B.2-EMBA QUADRADO RESIDUOS: BRXG= 0,741806

BRYG= 0,171073

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,127594

MY= 0,090946

ÁREA 4 = QUADRANTE SW
"AQ4.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMAÇÃO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMAÇÃO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NFC(X) YC(I)
1 0.300000
2 0.500000
3 529.000000
4 0.500000
5 0.500000
6 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(ENR):

NFC	XF	YF	XG	YG
1	-74.410	3.238	541.160	7300.920
2	36.439	1.278	548.630	7297.110
3	-68.040	-1.717	553.460	7292.530
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
5	-54.540	-3.056	539.030	7290.080
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500
10	-71.535	-59.070	533.030	7238.565
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR XA(I)
1 0.989743513
2 0.164112426
3 614.258592058
4 -0.194821401
5 0.988584734
6 7282.957528933

B-TRANSFORMACAO DE 15 PONTOS E APOLISSE 130 APOSLTADOS;

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS;

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRESTRE(UTM)		COORD TRANSFORMADA		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XS	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RZ	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.530	541.155	7300.657	0.025	-0.137	0.139	1
2	-66.459	1.278	548.881	7297.110	548.891	7297.169	-0.011	-0.057	0.060	2
3	-58.040	-1.719	556.400	7292.538	556.532	7292.586	-0.052	-0.038	0.063	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.821	7274.827	0.079	0.113	0.138	4
5	-54.540	-3.556	559.330	7290.060	559.694	7290.060	0.164	0.012	0.163	5
6	-62.694	-32.739	546.655	7262.055	546.035	7262.806	0.020	0.049	0.053	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.810	589.797	7262.488	-0.067	0.092	0.114	7
8	-6.762	-0.304	607.310	7263.710	607.516	7263.974	0.094	-0.069	0.117	8
9	1.917	-13.328	614.120	7267.800	613.969	7267.400	0.151	0.092	0.177	9
10	-71.535	-57.070	533.030	7238.260	533.765	7238.498	0.067	0.067	0.094	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.038	7239.241	-0.128	0.039	0.141	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.704	7213.093	0.136	0.007	0.138	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.973	7211.304	-0.025	-0.024	0.035	13
14	-52.918	-76.531	549.230	7217.500	549.320	7217.190	-0.070	-0.010	0.091	14
15	-16.775	-72.661	585.650	7214.170	585.498	7214.196	0.048	-0.026	0.035	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.170	589.276	7202.209	0.014	-0.129	0.130	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SXX= 0.123857

SYY= 0.080376

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: RX= 0.090869

RY= 0.075684

"A49.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIN NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-66.459	1.278	548.680	7297.110
2	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
3	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
4	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
5	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
6	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
7	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
8	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
9	-16.775	-72.861	585.650	7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.988640397
2	0.163929480
3	614.189008279
4	-0.195830133
5	0.988315053
6	7282.906842726

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOM TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XF	YF	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.232	541.160	7300.520	541.147	7300.680	0.013	-0.160	0.161	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.694	7297.185	-0.014	-0.075	0.076	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.527	7292.574	-0.047	-0.044	0.064	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.637	7274.857	0.063	0.083	0.105	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.680	7290.073	-0.150	0.007	0.156	5
6	-62.694	-32.739	546.835	7262.835	546.840	7262.828	0.015	0.027	0.031	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.730	7262.463	-0.025	0.115	0.116	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.454	7283.931	0.156	-0.026	0.156	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	613.899	7269.309	0.221	0.141	0.262	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.783	7238.536	0.047	0.029	0.055	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.006	7239.231	-0.096	0.069	0.119	11
12	-77.250	-65.895	523.840	7213.100	523.736	7213.143	0.104	-0.043	0.113	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.993	7211.392	-0.043	-0.062	0.076	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.323	7217.613	-0.093	-0.033	0.099	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.660	7214.182	-0.010	-0.012	0.016	15
16	-11.341	-93.835	589.290	7202.160	589.234	7202.272	0.056	-0.112	0.126	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.140701

SRYQ= 0.099991

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.096851

MY= 0.081646

"A44.CDR" (p.63)

2-TRANSFORMACAO AFIM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	629.000000
4	0.500000
5	0.500000
6	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS KM3:

NPC	XF	YF	X0	Y0
1	-66.457	1.273	548.680	7397.110
2	-20.608	24.767	589.730	7232.500
3	-64.962	-80.232	535.990	7211.330
4	-16.775	-72.861	585.650	7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.988915246
2	0.164119059
3	614.185979036
4	-0.193268772
5	0.988908919
6	7283.03379361

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.124	7300.613	0.036	-0.098	0.104	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.673	7297.142	0.007	-0.032	0.032	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.507	7292.551	-0.027	-0.021	0.034	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.609	7274.781	0.091	0.159	0.183	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.667	7290.056	-0.137	0.022	0.139	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.814	7262.776	0.041	0.081	0.091	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.742	7262.526	-0.012	0.056	0.057	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.449	7284.041	0.161	-0.135	0.210	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	613.894	7269.457	0.226	0.017	0.226	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.749	7238.511	0.081	0.121	0.145	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.987	7239.266	-0.077	0.040	0.086	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.675	7213.029	0.165	0.079	0.165	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.956	7211.300	-0.006	0.028	0.029	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.291	7217.507	-0.061	0.021	0.065	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.639	7214.223	0.011	-0.053	0.054	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.212	7202.320	0.078	-0.160	0.178	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SSXB= 0.131020

SSYQ= 0.117020

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.100339

MY= 0.088325

ÁREA 5 = 'CENA COMPLETA (p.64)

"P81. CDR"

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840
22	10.290	97.660	641.480	7376.100
23	16.778	96.762	647.750	7373.980
24	12.895	84.345	641.750	7362.800
25	16.166	79.268	644.125	7357.200
26	15.204	84.594	644.045	7362.560
27	22.068	76.755	649.585	7353.585
28	33.870	88.239	663.400	7362.380
29	61.953	90.242	691.495	7358.880
30	67.431	80.569	695.100	7348.450
31	70.804	79.835	698.320	7347.080
32	16.790	56.478	640.850	7334.850
33	12.398	39.156	633.560	7318.830
34	12.544	30.712	632.230	7310.450

35	28.424	68.578	654.580	7344.390
36	52.393	60.911	677.010	7332.205
37	45.773	49.482	668.420	7322.430
38	57.235	71.322	683.550	7341.395
39	82.819	55.558	705.850	7321.250
40	72.249	42.139	693.310	7310.010
41	84.112	46.867	705.730	7312.400
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995
43	80.150	2.886	694.120	7270.120
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200
46	34.260	5.985	649.550	7281.960
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060
60	47.603	-87.998	646.910	7186.670
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.991220833
2	0.168861638
3	-0.000026489
4	0.000034535
5	0.000033589
6	614.461657750
7	-0.195450564
8	0.982845522
9	0.000008223
10	-0.000065920
11	-0.000009398
12	7282.870363069

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	-RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	561.985	7389.745	-0.020	-0.095	0.097	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.707	7385.930	0.018	-0.100	0.102	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.306	7373.362	0.064	-0.047	0.079	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.756	7380.988	0.004	-0.048	0.048	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.414	7377.691	0.016	-0.041	0.044	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.330	7364.840	0.100	0.020	0.102	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.353	7370.521	-0.003	0.079	0.079	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.649	7357.474	0.051	0.076	0.091	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.581	7360.470	0.129	0.080	0.152	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.308	7362.030	-0.098	0.070	0.120	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.303	7369.242	-0.153	0.003	0.153	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.029	7365.870	-0.109	0.170	0.202	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.552	7352.211	-0.102	0.099	0.142	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.311	7345.397	-0.061	0.183	0.193	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.434	7365.890	-0.134	0.010	0.134	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.630	7317.879	-0.010	-0.039	0.040	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.636	7300.259	-0.036	-0.059	0.069	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.732	7310.216	-0.132	-0.016	0.133	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.009	7341.523	0.091	-0.008	0.091	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	607.004	7325.454	0.026	0.076	0.081	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.033	7319.783	-0.023	0.057	0.061	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.513	7376.207	-0.033	-0.107	0.111	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.802	7374.063	-0.052	-0.083	0.098	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.764	7362.770	-0.014	0.030	0.033	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.124	7357.195	0.001	0.005	0.005	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.101	7362.560	-0.056	0.000	0.056	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.544	7353.595	0.041	-0.010	0.042	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.273	7362.444	0.127	-0.064	0.142	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.477	7358.898	0.018	-0.018	0.026	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.192	7348.436	-0.092	0.014	0.093	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.402	7347.065	-0.082	0.015	0.084	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.776	7334.881	0.074	-0.031	0.080	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.428	7318.827	0.132	0.003	0.132	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.123	7310.539	0.107	-0.089	0.139	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.423	7344.395	0.157	-0.005	0.157	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.843	7332.244	0.167	-0.039	0.172	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.294	7322.392	0.126	0.038	0.132	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.464	7341.436	0.086	-0.041	0.095	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	706.015	7321.098	-0.165	0.152	0.224	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.217	7310.063	0.093	-0.053	0.107	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.770	7312.370	-0.040	0.030	0.050	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.826	7269.117	-0.016	-0.122	0.123	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.233	7270.092	-0.113	0.028	0.117	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.033	7274.505	-0.008	0.025	0.027	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.047	7272.127	-0.042	0.073	0.084	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.409	7282.062	0.141	-0.102	0.174	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.575	7266.455	0.085	-0.085	0.120	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.243	7255.121	0.137	0.004	0.137	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.437	7259.218	0.048	-0.053	0.072	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.257	7249.120	-0.197	0.040	0.201	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.597	7244.318	-0.137	0.072	0.155	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	602.035	7232.343	-0.035	-0.068	0.077	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.654	7226.682	0.146	-0.117	0.187	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.277	7220.432	0.103	-0.132	0.168	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.350	7216.129	0.150	-0.029	0.152	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.198	7194.871	0.012	-0.011	0.016	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.197	7205.185	0.003	-0.035	0.035	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.429	7195.312	-0.089	0.038	0.097	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.727	7186.034	0.038	0.026	0.046	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.854	7186.625	0.056	0.045	0.072	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.665	7185.242	0.115	0.023	0.117	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.157	7184.117	0.063	0.058	0.085	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.550	7197.726	0.030	-0.086	0.091	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.227	7205.107	-0.147	0.053	0.156	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.066	7195.318	-0.116	0.087	0.146	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.089	7300.645	0.071	-0.125	0.144	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.682	7297.153	-0.002	-0.043	0.043	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.555	7292.551	-0.075	-0.021	0.078	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.538	7274.911	0.162	0.029	0.165	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.728	7290.057	-0.198	0.023	0.199	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.792	7262.889	0.063	-0.034	0.072	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.879	7262.514	-0.149	0.066	0.163	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.707	7283.894	-0.097	0.011	0.097	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.116	7269.385	0.004	0.115	0.115	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.707	7238.568	0.123	-0.003	0.123	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.077	7239.287	-0.167	0.013	0.167	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.705	7213.048	0.135	0.052	0.145	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	536.003	7211.301	-0.053	0.029	0.060	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.346	7217.574	-0.116	0.006	0.116	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.747	7214.179	-0.097	-0.009	0.098	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.335	7202.219	-0.045	-0.059	0.074	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.770977

SRYQ= 0.357965

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: HX= 0.098169

HY= 0.066892

*****)

"P12.CDR" (p.64)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	-15.418	34.564	605.010	7319.840
4	67.431	80.569	695.100	7348.450
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	69.146	-0.283	682.810	7268.995
7	8.228	-9.290	621.005	7272.200
8	5.682	-77.513	607.200	7205.150
9	70.054	-72.437	671.580	7197.640
10	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
11	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
12	-64.962	-85.232	535.950	7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.991522570
2	0.168832064
3	-0.000034966
4	0.000038754
5	0.000025957
6	614.446172103
7	-0.196112601
8	0.983090842
9	0.000002316
10	-0.000066888
11	-0.000006102
12	7282.882665727

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	561.994	7389.768	-0.029	-0.118	0.121	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.707	7385.952	0.018	-0.122	0.123	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.289	7373.385	0.081	-0.070	0.107	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.768	7381.017	-0.008	-0.077	0.077	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.437	7377.720	-0.007	-0.070	0.071	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.311	7364.867	0.119	-0.007	0.119	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.352	7370.551	-0.002	0.049	0.049	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.629	7357.504	0.071	0.046	0.085	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.567	7360.500	0.143	0.050	0.151	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.303	7362.062	-0.093	0.038	0.100	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.317	7369.274	-0.167	-0.029	0.170	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.042	7365.897	-0.122	0.143	0.188	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.554	7352.242	-0.104	0.068	0.124	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.308	7345.428	-0.058	0.152	0.163	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.447	7365.922	-0.147	-0.022	0.148	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.603	7317.910	0.017	-0.070	0.072	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.586	7300.290	0.014	-0.090	0.091	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.706	7310.246	-0.106	-0.046	0.116	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.007	7341.549	0.093	-0.034	0.099	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.993	7325.481	0.037	0.049	0.062	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.019	7319.810	-0.009	0.030	0.031	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.529	7376.229	-0.049	-0.129	0.138	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.814	7374.083	-0.064	-0.103	0.121	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.770	7362.790	-0.020	0.010	0.022	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.126	7357.212	-0.001	-0.012	0.012	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.106	7362.579	-0.061	-0.019	0.064	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.541	7353.609	0.044	-0.024	0.050	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.266	7362.451	0.134	-0.071	0.152	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.436	7358.879	0.059	0.001	0.059	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.142	7348.408	-0.042	0.042	0.059	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.347	7347.033	-0.027	0.047	0.054	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.768	7334.894	0.082	-0.044	0.094	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.417	7318.840	0.143	-0.010	0.144	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.110	7310.550	0.120	-0.100	0.156	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.412	7344.402	0.168	-0.012	0.168	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.809	7332.228	0.201	-0.023	0.202	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.266	7322.379	0.154	0.051	0.163	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.426	7341.417	0.124	-0.022	0.126	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.942	7321.041	-0.092	0.209	0.229	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.162	7310.015	0.148	-0.005	0.148	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.698	7312.307	0.032	0.093	0.098	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.791	7269.055	0.019	-0.060	0.063	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.186	7270.014	-0.066	0.106	0.124	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.020	7274.510	0.005	0.020	0.020	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.035	7272.131	-0.030	0.069	0.075	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.392	7282.047	0.158	-0.087	0.180	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.543	7266.394	0.117	-0.024	0.120	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.224	7255.066	0.156	0.059	0.166	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.408	7259.151	0.077	0.014	0.079	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.219	7249.023	-0.159	0.137	0.210	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.566	7244.223	-0.106	0.167	0.198	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	602.030	7232.343	-0.030	-0.068	0.075	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.664	7226.642	0.136	-0.077	0.156	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.291	7220.386	0.089	-0.086	0.124	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.363	7216.052	0.137	0.048	0.145	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.217	7194.856	-0.007	0.004	0.008	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.214	7205.167	-0.014	-0.017	0.022	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.456	7195.287	-0.116	0.063	0.132	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.775	7185.960	-0.010	0.100	0.101	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.901	7186.550	0.009	0.120	0.120	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.713	7185.153	0.067	0.112	0.131	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.206	7184.028	0.014	0.147	0.148	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.577	7197.623	0.003	0.017	0.017	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.241	7204.997	-0.161	0.163	0.229	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.092	7195.201	-0.142	0.204	0.249	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.006	7300.674	0.154	-0.154	0.217	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.610	7297.183	0.070	-0.073	0.101	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.493	7292.582	-0.013	-0.052	0.054	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.444	7274.940	0.256	0.000	0.256	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.670	7290.088	-0.140	-0.008	0.140	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.714	7262.917	0.141	-0.062	0.154	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.854	7262.533	-0.124	0.047	0.132	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.689	7283.910	-0.079	-0.005	0.079	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.103	7269.392	0.017	0.108	0.109	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.611	7238.593	0.219	-0.028	0.221	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.049	7239.302	-0.139	-0.002	0.139	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.599	7213.070	0.241	0.030	0.243	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.923	7211.322	0.027	0.008	0.029	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.287	7217.594	-0.057	-0.014	0.058	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.740	7214.182	-0.090	-0.012	0.090	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.340	7202.214	-0.050	-0.054	0.073	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.890785

 SRYQ= 0.512628

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.105522

 MY= 0.080049

"P9.CDR" (p.64)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XQ(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7.544	95.581	623.430	7377.650
2	-55.824	78.424	572.350	7370.600
3	67.431	80.569	695.100	7348.450
4	69.146	-0.283	682.810	7268.995
5	5.682	-77.513	607.200	7205.150
6	70.054	-72.437	671.580	7197.640
7	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	-64.962	-85.232	535.950	7211.330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.991373452
2	0.168701827
3	-0.000025754
4	0.000042461
5	0.000023956
6	614.392900630
7	-0.196175278
8	0.983089373
9	0.000010253
10	-0.000062605
11	-0.000006950
12	7282.831635334

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.030	7389.803	-0.065	-0.153	0.167	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.746	7385.988	-0.021	-0.158	0.159	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.320	7373.412	0.050	-0.097	0.109	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.778	7381.031	-0.018	-0.091	0.093	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.408	7377.710	0.022	-0.060	0.064	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.327	7364.881	0.103	-0.021	0.105	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.357	7370.558	-0.007	0.042	0.042	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.633	7357.507	0.067	0.043	0.079	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.569	7360.502	0.141	0.048	0.149	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.295	7362.057	-0.085	0.043	0.095	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.292	7369.261	-0.142	-0.016	0.143	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.006	7365.877	-0.086	0.163	0.184	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.519	7352.216	-0.069	0.094	0.116	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.270	7345.398	-0.020	0.182	0.183	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.416	7365.904	-0.116	-0.004	0.117	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.568	7317.876	0.052	-0.036	0.063	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.565	7300.264	0.035	-0.064	0.073	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.666	7310.206	-0.066	-0.006	0.066	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	617.961	7341.514	0.139	0.001	0.139	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.945	7325.440	0.085	0.090	0.124	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	604.971	7319.767	0.039	0.073	0.083	21
22	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.496	7376.219	-0.016	-0.119	0.120	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.779	7374.071	-0.029	-0.091	0.096	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.730	7362.769	0.020	0.031	0.037	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.083	7357.188	0.042	0.012	0.044	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.066	7362.558	-0.021	0.002	0.021	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.497	7353.584	0.088	0.001	0.088	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.229	7362.438	0.171	-0.058	0.180	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.416	7358.885	0.079	-0.005	0.079	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.123	7348.412	-0.023	0.038	0.044	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.331	7347.040	-0.011	0.040	0.042	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.717	7334.857	0.133	-0.007	0.133	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.362	7318.796	0.198	0.034	0.201	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.055	7310.503	0.175	-0.053	0.183	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.367	7344.374	0.213	0.016	0.214	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.773	7332.208	0.237	-0.003	0.237	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.223	7322.350	0.197	0.080	0.213	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.396	7341.406	0.154	-0.011	0.155	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.935	7321.048	-0.085	0.202	0.219	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.141	7310.006	0.169	0.004	0.169	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.691	7312.313	0.039	0.087	0.095	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.771	7269.038	0.039	-0.043	0.058	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.179	7270.009	-0.059	0.111	0.126	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	619.968	7274.459	0.057	0.071	0.091	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	620.983	7272.080	0.022	0.120	0.122	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.343	7282.003	0.207	-0.043	0.211	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.522	7266.375	0.138	-0.005	0.138	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.200	7255.041	0.180	0.084	0.199	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.392	7259.135	0.093	0.030	0.098	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.226	7249.027	-0.166	0.133	0.213	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.572	7244.225	-0.112	0.165	0.200	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.994	7232.304	0.006	-0.029	0.030	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.637	7226.612	0.163	-0.047	0.170	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.269	7220.360	0.111	-0.060	0.126	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.359	7216.042	0.141	0.058	0.152	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.205	7194.839	0.005	0.021	0.021	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.193	7205.142	0.007	0.008	0.011	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.443	7195.269	-0.103	0.081	0.130	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.784	7185.960	-0.019	0.100	0.101	59

60	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.910	7186.551	0.000	0.119	0.119	60
61	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.730	7185.161	0.050	0.104	0.116	61
62	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.224	7184.037	-0.004	0.138	0.138	62
63	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.597	7197.634	-0.017	0.006	0.018	63
64	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.264	7205.011	-0.184	0.149	0.237	64
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405	679.123	7195.221	-0.173	0.184	0.253	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.015	7300.672	0.145	-0.152	0.210	66
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.607	7297.171	0.073	-0.061	0.095	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.479	7292.561	0.001	-0.031	0.031	68
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.453	7274.937	0.247	0.003	0.247	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.652	7290.064	-0.122	0.016	0.123	70
71	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.710	7262.904	0.145	-0.049	0.153	71
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.812	7262.489	-0.082	0.091	0.123	72
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.637	7283.860	-0.027	0.045	0.053	73
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.052	7269.342	0.068	0.158	0.172	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.627	7238.599	0.203	-0.034	0.205	75
76	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	580.019	7239.268	-0.109	0.032	0.114	76
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.637	7213.097	0.203	0.003	0.203	77
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.945	7211.335	0.005	-0.005	0.007	78
79	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.291	7217.590	-0.061	-0.010	0.062	79
80	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.718	7214.156	-0.068	0.014	0.070	80
81	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.325	7202.194	-0.035	-0.034	0.048	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.995938

SRYQ= 0.539663

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.111576

MY= 0.082133

*****)

ÁREA 1 = QUADRANTE NW

"PQ1.CDR" (p.64)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XQ(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.997164528
2	0.174023041
3	0.000094396
4	-0.000014450
5	0.000056246
6	614.387967616
7	-0.199368883
8	0.994328382
9	-0.000011717
10	-0.000153269
11	0.000036671
12	7282.577772902

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	561.975	7389.624	-0.010	0.026	0.028	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.755	7385.835	-0.030	-0.005	0.030	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.427	7373.350	-0.057	-0.035	0.067	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.676	7380.953	0.084	-0.013	0.085	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.331	7377.693	0.099	-0.043	0.108	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.410	7364.880	0.020	-0.020	0.028	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.329	7370.547	0.021	0.053	0.057	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.704	7357.544	-0.004	0.006	0.008	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.604	7360.534	0.106	0.016	0.108	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.271	7362.097	-0.061	0.003	0.061	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.199	7369.290	-0.049	-0.045	0.066	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.008	7365.925	-0.088	0.115	0.144	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.503	7352.305	-0.053	0.005	0.053	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.270	7345.494	-0.020	0.086	0.088	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.352	7365.951	-0.052	-0.051	0.073	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.583	7317.910	0.037	-0.070	0.080	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.604	7300.178	-0.004	0.022	0.022	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.663	7310.202	-0.063	-0.002	0.063	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.027	7341.611	0.073	-0.096	0.120	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.985	7325.508	0.045	0.022	0.050	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	605.004	7319.814	0.006	0.026	0.027	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.065658

SRYQ= 0.048343

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.057297

MY= 0.049164

"P19.CDR" (p.64)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XD(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-72.658	90.856	557.725	7385.830
2	-54.329	89.492	575.760	7380.940
3	-7.544	95.581	623.430	7377.650
4	-61.062	63.969	564.700	7357.550
5	-48.594	71.165	578.210	7362.100
6	-19.056	81.103	609.300	7365.900
7	-51.452	7.438	564.600	7300.200
8	-29.667	21.942	588.600	7310.200
9	-15.418	34.564	605.010	7319.840

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.997916339
2	0.171262332
3	0.000103413
4	0.000020308
5	0.000063214
6	614.419208727
7	-0.198301972
8	0.994264589
9	0.000002835
10	-0.000161406
11	0.000030332
12	7282.610888228

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD		COORD		COORD		RESIDUOS				
PONTO	PLANICOMP	TERRENO(UTM)		TRANSFORMADAS		(UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650	562.005	7389.614	-0.040	0.036	0.054	1
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830	557.769	7385.836	-0.044	-0.006	0.045	2
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315	554.407	7373.366	-0.037	-0.051	0.063	3
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940	575.691	7380.931	0.069	0.009	0.070	4
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650	623.406	7377.643	0.024	0.007	0.025	5
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860	560.376	7364.891	0.054	-0.031	0.062	6
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600	572.313	7370.538	0.037	0.062	0.072	7
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550	564.662	7357.553	0.038	-0.003	0.038	8
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550	568.567	7360.537	0.143	0.013	0.144	9
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100	578.243	7362.088	-0.033	0.012	0.035	10
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245	604.214	7369.256	-0.064	-0.011	0.065	11
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040	624.046	7365.893	-0.126	0.147	0.193	12
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310	605.484	7352.290	-0.034	0.020	0.039	13
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580	603.239	7345.487	0.011	0.093	0.094	14
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900	609.366	7365.920	-0.066	-0.020	0.069	15
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840	583.541	7317.922	0.079	-0.082	0.114	16
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200	564.599	7300.196	0.001	0.004	0.004	17
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200	588.632	7310.215	-0.032	-0.015	0.035	18
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515	618.009	7341.608	0.091	-0.093	0.130	19
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530	606.949	7325.517	0.081	0.013	0.083	20
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840	604.968	7319.826	0.042	0.014	0.044	21

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.087226

SRYQ= 0.056227

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.066040

MY= 0.053022

ÁREA 2 = QUADRANTE NE

"PQ2.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	10.290	97.660	641.480	7376.100
2	16.778	96.762	647.750	7373.980
3	12.895	84.345	641.750	7362.800
4	16.166	79.268	644.125	7357.200
5	15.204	84.594	644.045	7362.560
6	22.068	76.755	649.585	7353.585
7	33.870	88.239	663.400	7362.380
8	61.953	90.242	691.495	7358.880
9	67.431	80.569	695.100	7348.450
10	70.804	79.835	698.320	7347.080
11	16.790	56.478	640.850	7334.850
12	12.398	39.156	633.560	7318.830
13	12.544	30.712	632.230	7310.450
14	28.424	68.578	654.580	7344.390
15	52.393	60.911	677.010	7332.205
16	45.773	49.482	668.420	7322.430
17	57.235	71.322	683.550	7341.395
18	82.819	55.558	705.850	7321.250
19	72.249	42.139	693.310	7310.010
20	84.112	46.867	705.730	7312.400
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995
22	80.150	2.886	694.120	7270.120

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.002192305
2	0.172214115
3	-0.000167577
4	-0.000011143
5	0.000030934
6	614.381449118
7	-0.197659479
8	0.988310496
9	0.000051966
10	-0.000107529
11	-0.000022532
12	7282.720580475

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.420	7376.167	0.060	-0.062	0.087	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.759	7374.006	-0.009	-0.026	0.029	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.757	7362.750	-0.007	0.050	0.050	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.160	7357.176	-0.035	0.024	0.042	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.108	7362.534	-0.063	0.026	0.068	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.621	7353.570	-0.036	0.015	0.039	6
7	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.335	7362.388	0.065	-0.008	0.065	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.450	7358.860	0.045	0.020	0.049	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.169	7348.435	-0.069	0.015	0.071	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.353	7347.075	-0.033	0.005	0.033	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.881	7334.870	-0.031	-0.020	0.037	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.522	7318.800	0.038	0.030	0.048	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.217	7310.492	0.013	-0.042	0.044	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.550	7344.371	0.030	0.019	0.035	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.976	7332.235	0.034	-0.030	0.045	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.468	7322.371	-0.048	0.059	0.076	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.545	7341.477	0.005	-0.032	0.032	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.908	7321.180	-0.058	0.070	0.091	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.245	7310.098	0.065	-0.088	0.109	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.661	7312.457	0.069	-0.057	0.089	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.828	7269.022	-0.018	-0.027	0.033	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.135	7270.058	-0.015	0.062	0.064	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.042236

SRYQ= 0.038561

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.044847

MY= 0.042851

"P29.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	10.290	97.660	641.480	7376.100
2	16.166	79.268	644.125	7357.200
3	33.870	88.239	663.400	7362.380
4	70.804	79.835	698.320	7347.080
5	12.398	39.156	633.560	7318.830
6	45.773	49.482	668.420	7322.430
7	57.235	71.322	683.550	7341.395
8	84.112	46.867	705.730	7312.400
9	69.146	-0.283	682.810	7268.995

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.998605213
2	0.172599486
3	-0.000125172
4	-0.000009164
5	0.000026581
6	614.417372181
7	-0.196278919
8	0.988369729
9	0.000017603
10	-0.000120548
11	-0.000006402
12	7282.759978816

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	10.290	97.660	641.480	7376.100	641.475	7376.110	0.005	-0.010	0.011	1
2	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.795	7373.969	-0.045	0.011	0.046	2
3	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.795	7362.731	-0.045	0.069	0.082	3
4	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.186	7357.172	-0.061	0.028	0.067	4
5	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.141	7362.519	-0.096	0.041	0.104	5
6	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.633	7353.578	-0.048	0.007	0.048	6
7	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.335	7362.387	0.065	-0.007	0.066	7
8	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.453	7358.842	0.042	0.038	0.056	8
9	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.176	7348.419	-0.076	0.031	0.082	9
10	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.366	7347.053	-0.046	0.027	0.054	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.893	7334.900	-0.043	-0.050	0.066	11
12	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.536	7318.842	0.024	-0.012	0.027	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.227	7310.539	0.003	-0.089	0.089	13
14	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.546	7344.396	0.034	-0.006	0.035	14
15	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.958	7332.260	0.052	-0.055	0.076	15
16	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.443	7322.409	-0.023	0.021	0.031	16
17	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.535	7341.437	0.015	-0.042	0.045	17
18	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.946	7321.135	-0.096	0.115	0.149	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.250	7310.086	0.060	-0.076	0.097	19
20	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.700	7312.407	0.030	-0.007	0.030	20
21	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.819	7268.993	-0.009	0.002	0.009	21
22	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.156	7269.991	-0.036	0.129	0.134	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.055295

SRYQ= 0.061940

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.051314

MY= 0.054310

ÁREA 3 = QUADRANTE SE

"PQ3.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200
3	34.260	5.985	649.550	7281.960
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160
8	92.937	-22.773	692.460	7244.390
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150
15	8.482	-86.901	608.340	7195.350
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.002791664
2	0.167122328
3	-0.000167436
4	0.000020261
5	0.000054948
6	614.369116955
7	-0.201152657
8	0.986824039
9	0.000070871
10	-0.000028951
11	-0.000038796
12	7282.943232653

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.024	7274.515	0.001	0.014	0.014	1
2	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.054	7272.126	-0.049	0.074	0.089	2
3	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.540	7282.031	0.010	-0.072	0.073	3
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.623	7266.422	0.037	-0.052	0.064	4
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.345	7255.050	0.035	0.075	0.083	5
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.469	7259.181	0.016	-0.016	0.023	6
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.115	7249.150	-0.055	0.010	0.056	7
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.487	7244.333	-0.027	0.057	0.063	8
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.953	7232.326	0.047	-0.051	0.069	9
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.809	7226.577	-0.009	-0.012	0.015	10
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.427	7220.334	-0.047	-0.034	0.058	11
12	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.426	7216.076	0.074	0.024	0.078	12
13	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.123	7194.892	0.087	-0.032	0.093	13
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.205	7205.154	-0.005	-0.004	0.006	14
15	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.452	7195.296	-0.112	0.054	0.124	15
16	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.821	7186.037	-0.056	0.023	0.061	16
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670	646.946	7186.628	-0.036	0.042	0.055	17
18	56.487	-87.658	655.780	7185.265	655.714	7185.273	0.066	-0.008	0.067	18
19	56.171	-88.851	655.220	7184.175	655.205	7184.153	0.015	0.022	0.027	19
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640	671.519	7197.762	0.061	-0.122	0.136	20
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160	680.134	7205.155	-0.054	0.005	0.054	21
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405	678.949	7195.401	0.001	0.004	0.004	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.055094

SRYQ= 0.049005

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.051220

MY= 0.048307

"P39.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	6.840	-7.149	620.025	7274.530
2	34.260	5.985	649.550	7281.960
3	67.396	-3.339	680.660	7266.370
4	82.937	-22.773	692.460	7244.390
5	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
6	35.940	-49.883	641.800	7226.565
7	5.682	-77.513	607.200	7205.150
8	47.603	-87.998	646.910	7186.670
9	77.362	-63.562	680.080	7205.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.003158316
2	0.166647805
3	-0.000170063
4	0.000016961
5	0.000073486
6	614.374017046
7	-0.202560978
8	0.987099849
9	0.000088452
10	-0.000024750
11	-0.000052391
12	7282.927245331

B-TRANSFORMACAO DE 22 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6,840	-7,149	620,025	7274,530	620,034	7274,490	-0,009	0,040	0,041	1
2	8,228	-9,290	621,005	7272,200	621,064	7272,098	-0,059	0,102	0,118	2
3	34,260	5,985	649,550	7281,960	649,556	7281,987	-0,006	-0,027	0,028	3
4	67,396	-3,339	680,660	7266,370	680,638	7266,393	0,022	-0,023	0,032	4
5	59,200	-16,481	670,380	7255,125	670,351	7255,022	0,029	0,103	0,107	5
6	69,471	-10,290	681,485	7259,165	681,478	7259,160	0,007	0,005	0,009	6
7	85,712	-17,350	696,060	7249,160	696,112	7249,159	-0,052	0,001	0,052	7
8	82,937	-22,773	692,460	7244,390	692,478	7244,343	-0,018	0,047	0,051	8
9	-3,782	-51,978	602,000	7232,275	601,976	7232,310	0,024	-0,035	0,042	9
10	35,940	-49,883	641,800	7226,565	641,805	7226,554	-0,005	0,011	0,012	10
11	38,561	-55,685	643,380	7220,300	643,419	7220,317	-0,039	-0,017	0,042	11
12	59,944	-55,839	664,500	7216,100	664,398	7216,082	0,102	0,018	0,104	12
13	-2,458	-89,485	597,210	7194,860	597,147	7194,885	0,063	-0,025	0,068	13
14	5,682	-77,513	607,200	7205,150	607,221	7205,140	-0,021	0,010	0,023	14
15	8,482	-66,901	608,340	7195,350	608,463	7195,287	-0,123	0,063	0,138	15
16	46,592	-88,790	645,765	7186,060	645,777	7186,059	-0,012	0,001	0,012	16
17	47,603	-87,998	646,910	7186,670	646,901	7186,650	0,009	0,020	0,022	17
18	56,487	-87,658	655,780	7185,265	655,655	7185,309	0,125	-0,044	0,132	18
19	56,171	-88,851	655,220	7184,175	655,146	7184,190	0,074	-0,015	0,075	19
20	70,054	-72,437	671,580	7197,640	671,459	7197,805	0,121	-0,165	0,204	20
21	77,362	-63,562	680,080	7205,160	680,077	7205,202	0,003	-0,042	0,042	21
22	77,840	-73,346	678,950	7195,405	678,878	7195,462	0,072	-0,057	0,092	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0,081031

SRYQ= 0,067399

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0,062118

MY= 0,056652

ÁREA 4 = QUADRANTE SW

"PQ4.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XD(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS[KM]:

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.004146126
2	0.163529619
3	0.000178103
4	-0.000009958
5	0.000009681
6	614.403291954
7	-0.193516338
8	0.982961481
9	0.000006990
10	-0.000085620
11	0.000030778
12	7282.950572382

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP			COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.190	7300.565	-0.030	-0.045	0.054	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.664	7297.096	0.016	0.014	0.022	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.442	7292.519	0.038	0.011	0.039	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.696	7274.897	0.004	0.043	0.043	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.587	7290.035	-0.057	0.045	0.073	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.805	7262.901	0.050	-0.046	0.068	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.734	7262.560	-0.004	0.020	0.021	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.572	7283.961	0.038	-0.056	0.068	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.147	7269.463	-0.027	0.037	0.046	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.830	7238.597	0.000	-0.032	0.032	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.944	7239.314	-0.034	-0.014	0.036	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.840	7213.082	0.000	0.018	0.018	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.967	7211.320	-0.017	0.010	0.020	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.227	7217.587	0.003	-0.007	0.007	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.653	7214.162	-0.003	0.008	0.008	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.268	7202.167	0.022	-0.007	0.023	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.012549

SRYQ= 0.014982

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.026924

MY= 0.031603

"P49.CDR" (p.65)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO II ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XO(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	629.000000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	0.500000
11	0.500000
12	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-66.459	1.278	548.680	7297.110
2	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
3	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
4	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
5	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
6	-26.381	-49.420	579.910	7239.300
7	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
8	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
9	-16.775	-72.861	585.650	7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.007888597
2	0.163959876
3	0.000221719
4	-0.000002816
5	0.000006591
6	614.455428054
7	-0.195056601
8	0.982943074
9	0.000006739
10	-0.000073198
11	0.000008281
12	7282.889837699

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.208	7300.623	-0.048	-0.103	0.113	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.660	7297.138	0.020	-0.028	0.034	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.423	7292.545	0.057	-0.015	0.059	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.697	7274.917	0.003	0.023	0.023	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.563	7290.054	-0.033	0.026	0.042	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.781	7262.903	0.074	-0.048	0.088	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.720	7262.527	0.010	0.053	0.054	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.600	7283.910	0.010	-0.005	0.011	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.202	7269.402	-0.082	0.098	0.128	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.824	7238.595	0.006	-0.030	0.031	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.919	7239.295	-0.009	0.005	0.011	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.859	7213.083	-0.019	0.017	0.025	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.958	7211.325	-0.008	0.005	0.009	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.200	7217.590	0.030	-0.010	0.032	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.657	7214.167	-0.007	0.003	0.008	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.294	7202.191	-0.004	-0.031	0.032	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.020960

SRYQ= 0.029833

B.3-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.037381

MY= 0.044597

"G81.CDR" (p.66)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	0.500000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	629.000000
11	0.500000
12	0.500000
13	0.500000
14	0.500000
15	0.000000
16	0.500000
17	0.500000
18	0.500000
19	0.500000
20	0.500000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7389.650
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.438	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7325.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.840
22	10.290	97.660	641.480	7376.100
23	16.778	96.762	647.750	7373.980
24	12.895	84.345	641.750	7362.800
25	16.166	79.268	644.125	7357.200
26	15.204	84.594	644.045	7362.560
27	22.068	76.755	649.585	7353.585
28	33.870	88.239	663.400	7362.380
29	61.953	90.242	691.495	7358.880
30	67.431	80.569	695.100	7348.450
31	70.804	79.835	698.320	7347.080
32	16.790	56.478	640.850	7334.850
33	12.398	39.156	633.560	7318.830
34	12.544	30.712	632.230	7310.450
35	28.424	68.578	654.580	7344.390

36	52.393	60.911	677.010	7332.205
37	45.773	49.482	668.420	7322.430
38	57.235	71.322	683.550	7341.395
39	82.819	55.558	705.850	7321.250
40	72.249	42.139	693.310	7310.010
41	84.112	46.867	705.730	7312.400
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995
43	80.150	2.886	694.120	7270.120
44	6.840	-7.149	620.035	7274.530
45	8.228	-9.290	621.095	7272.200
46	34.260	5.985	649.550	7281.960
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370
48	59.200	-16.481	670.320	7255.125
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060
60	47.603	-67.948	646.910	7186.670
61	56.487	37.618	655.780	7185.265
62	56.171	30.561	657.220	7184.175
63	70.054	72.457	671.500	7197.640
64	77.362	-63.562	680.000	7205.160
65	77.840	-73.346	678.950	7195.405
66	-74.418	3.238	541.160	7300.520
67	-66.459	1.278	548.680	7297.110
68	-50.040	-1.719	556.480	7292.530
69	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.080
71	-62.694	-32.739	546.850	7262.855
72	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
73	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
74	1.917	-13.328	614.120	7269.500
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
76	-26.301	-49.420	579.910	7237.300
77	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
78	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
79	-52.918	76.551	549.230	7217.580
80	-16.775	72.861	585.650	7214.170
81	-11.341	63.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.995966950
2	0.170047520
3	-0.000016433
4	0.000028421
5	0.000031168
6	-0.000001009
7	-0.000000160
8	-0.000000027
9	-0.000000073
10	614.468619282
11	-0.197255259
12	0.984168585
13	0.000006892
14	-0.000062098
15	-0.000009365
16	0.000000365
17	-0.000000179
18	-0.000000100
19	0.000000037
20	7282.854861523

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADA		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	562,013	7389,663	-0,048	-0,013	0,050	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830	557,793	7385,846	-0,068	-0,016	0,069	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	554,437	7373,338	-0,067	0,007	0,067	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	575,675	7380,966	0,085	-0,046	0,096	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	623,310	7377,671	0,120	-0,041	0,126	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	560,386	7364,837	0,044	0,023	0,050	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	572,309	7370,542	0,041	0,058	0,071	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	564,663	7357,501	0,037	0,049	0,061	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	568,567	7360,503	0,143	0,047	0,151	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	578,241	7362,080	-0,031	0,020	0,036	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	604,193	7369,287	0,043	-0,042	0,060	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	623,978	7366,093	-0,058	0,147	0,158	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	605,488	7352,270	-0,038	0,035	0,052	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	603,256	7345,465	-0,003	0,115	0,115	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	609,344	7365,936	-0,044	-0,034	0,056	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	583,555	7317,941	0,065	-0,101	0,121	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	564,572	7300,391	0,028	-0,091	0,095	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	588,657	7310,370	-0,057	-0,070	0,090	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,005	7341,573	0,095	-0,058	0,111	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	606,978	7325,509	0,052	0,021	0,056	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,002	7319,835	0,008	0,005	0,009	21
22	10,290	97,660	641,480	7376,100	641,467	7376,174	0,013	-0,074	0,075	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.980	647.781	7374.023	-0.033	-0.043	0.055	23
24	12.895	84.345	641.750	7362.800	641.782	7362.765	-0.033	0.035	0.047	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.200	644.171	7357.193	-0.046	0.007	0.047	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.560	644.127	7362.581	-0.082	0.009	0.083	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.585	649.612	7353.567	-0.033	-0.002	0.033	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	663.331	7362.403	0.069	-0.023	0.072	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.880	691.456	7358.855	0.039	0.025	0.046	29
30	67.431	80.569	695.100	7348.450	695.172	7348.421	-0.072	0.028	0.077	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.354	7347.061	-0.034	0.019	0.037	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.873	7334.892	-0.023	-0.042	0.047	32
33	12.398	39.156	633.560	7318.830	633.518	7318.837	0.042	-0.007	0.042	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	632.213	7310.541	0.017	-0.091	0.092	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	654.535	7344.386	0.045	0.004	0.046	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	676.968	7332.228	0.042	-0.023	0.048	36
37	45.773	49.482	668.420	7322.430	668.450	7322.373	-0.030	0.057	0.064	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	683.544	7341.417	0.006	-0.022	0.023	38
39	82.819	55.558	705.850	7321.250	705.889	7321.157	-0.039	0.093	0.100	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.243	7310.080	0.067	-0.070	0.097	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	705.640	7312.434	0.090	-0.036	0.097	41
42	69.146	-0.283	682.810	7268.995	682.875	7269.091	-0.065	-0.096	0.116	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	694.168	7270.113	-0.048	0.007	0.048	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	620.064	7274.468	-0.039	0.062	0.074	44
45	8.228	-9.290	621.005	7272.200	621.082	7272.055	-0.077	0.115	0.138	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	649.555	7282.005	-0.005	-0.045	0.045	46
47	67.396	-3.339	680.660	7266.370	680.633	7266.421	0.025	-0.051	0.056	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	670.339	7255.057	0.041	0.068	0.080	48
49	69.471	-10.290	681.485	7259.165	681.474	7259.186	0.011	-0.021	0.023	49
50	85.712	-17.350	696.060	7249.160	696.093	7249.163	-0.033	-0.003	0.033	50
51	82.937	-22.773	692.460	7244.390	692.469	7244.343	-0.009	0.047	0.048	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	601.969	7232.301	0.031	-0.026	0.040	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	641.743	7226.592	0.057	-0.027	0.063	53
54	38.561	-55.685	643.380	7220.300	643.365	7220.347	0.015	-0.047	0.050	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.403	7216.075	0.097	0.025	0.100	55
56	-2.458	-89.485	597.210	7194.860	597.154	7194.900	0.056	-0.040	0.069	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	607.175	7205.164	0.025	-0.014	0.029	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.350	608.429	7195.316	-0.089	0.034	0.096	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.822	7186.039	-0.057	0.021	0.061	59

60	47,603	-87,998	646,910	7186,670	646,947	7186,629	-0.037	0.041	0.055	60
61	56,487	-87,658	655,780	7185,265	655,736	7185,264	0.044	0.001	0.044	61
62	56,171	-88,851	655,220	7184,175	655,230	7184,143	-0.010	0.032	0.033	62
63	70,054	-72,437	671,580	7197,640	671,530	7197,744	0.050	-0.104	0.116	63
64	77,362	-63,562	680,080	7205,160	680,138	7205,140	-0.055	0.020	0.059	64
65	77,840	-73,346	676,950	7195,405	678,967	7195,380	-0.017	0.025	0.031	65
66	-74,418	3,238	541,160	7300,520	541,219	7300,608	-0.059	-0.088	0.106	66
67	-66,459	1,278	548,680	7297,110	548,716	7297,145	-0.036	-0.035	0.050	67
68	-58,040	-1,719	556,480	7292,530	556,516	7292,565	-0.036	-0.033	0.049	68
69	-73,661	-22,741	537,700	7274,940	537,627	7274,861	0.073	0.079	0.108	69
70	-54,540	-3,556	559,530	7290,080	559,666	7290,075	-0.136	0.007	0.136	70
71	-62,694	-32,739	546,855	7262,855	546,753	7262,869	0.102	-0.014	0.103	71
72	-20,608	-24,767	589,730	7262,580	589,771	7262,505	-0.041	0.075	0.085	72
73	-6,762	-0,304	607,610	7283,905	607,682	7283,890	-0.072	0.015	0.073	73
74	1,917	-13,328	614,120	7269,500	614,116	7269,347	0.004	0.151	0.151	74
75	-71,535	-59,070	533,830	7238,565	533,754	7238,534	0.076	0.031	0.083	75
76	-26,381	-49,420	579,910	7239,300	579,932	7239,278	-0.022	0.022	0.031	76
77	-77,250	-85,695	523,840	7213,100	523,865	7213,054	-0.025	0.046	0.053	77
78	-64,962	-85,232	535,950	7211,330	536,005	7211,342	-0.055	-0.012	0.056	78
79	-52,918	-76,551	549,230	7217,580	549,244	7217,608	-0.014	-0.028	0.031	79
80	-16,775	-72,861	585,650	7214,170	585,629	7214,183	0.021	-0.013	0.025	80
81	-11,341	-83,835	589,290	7202,160	589,246	7202,243	0.044	-0.083	0.094	81

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.249557

 SRYQ= 0.236528

B.2-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.055852

 MY= 0.064375

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	XD(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	0.500000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	629.000000
11	0.500000
12	0.500000
13	0.500000
14	0.500000
15	0.000000
16	0.500000
17	0.500000
18	0.100000
19	0.500000
20	0.500000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XT	YT	XC	YC
1	72.638	70.854	517.732	7325.830
2	61.062	63.767	564.766	7337.550
3	-24.618	86.926	604.136	7369.245
4	-15.110	34.584	605.010	7317.840
5	15.204	64.654	614.045	7362.560
6	70.804	79.835	698.320	7347.080
7	12.398	39.156	633.560	7318.330
8	72.249	42.139	673.310	7310.610
9	6.840	-7.149	620.025	7274.530
10	69.471	-10.290	681.485	7259.165
11	-3.782	-51.973	602.000	7232.275
12	56.487	-27.658	655.780	7185.265
13	-66.459	1.278	548.680	7297.110
14	-20.608	-24.767	589.730	7262.580
15	-64.962	-65.232	535.950	7211.330
16	-16.775	-72.861	525.650	7214.170

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.995809265
2	0.171038026
3	-0.000021370
4	0.000026957
5	0.000025980
6	-0.000000862
7	-0.000000419
8	0.000000126
9	-0.000000106
10	614.474143859
11	-0.197211190
12	0.963781568
13	0.000001919
14	-0.000063537
15	-0.000009416
16	0.000000285
17	-0.000000166
18	-0.0000001
19	0.0000000
20	7182.871917667

B-TRANSFORMACAO DE 81 PONTOS E ANALISE DOS RESULTADOS
 =====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP	COORD TERRENO(UTM)	COORD TRANSFORMADAS	RESIDUOS (UTM-TRANSF)							
PONTO				PONTO						
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7389,650	561,939	7389,650	0,024	0,000	0,026	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830	557,737	7385,837	-0,014	-0,007	-0,016	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	554,425	7373,367	-0,055	0,000	-0,056	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	575,623	7380,971	0,137	-0,031	0,130	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	623,178	7377,687	0,252	-0,037	0,254	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	560,392	7364,835	0,038	0,025	0,045	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	572,298	7370,532	0,052	0,068	0,035	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,650	564,681	7357,499	0,019	0,051	0,054	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	568,550	7360,498	0,130	0,052	0,140	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	578,247	7362,072	-0,037	0,028	0,046	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	604,144	7369,277	0,006	-0,032	0,033	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	623,907	7365,992	0,013	0,148	0,149	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	605,491	7352,277	-0,041	0,038	0,036	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	603,271	7345,464	-0,021	0,116	0,118	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	609,298	7365,929	0,002	-0,029	0,029	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	583,586	7317,948	0,034	-0,108	0,113	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	564,565	7300,303	0,035	-0,103	0,108	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	588,684	7310,279	-0,084	-0,079	0,115	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,015	7341,575	0,085	-0,060	0,104	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	607,010	7325,515	0,020	0,015	0,025	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,035	7319,843	-0,025	-0,003	0,025	21
22	10,290	97,660	641,480	7376,100	641,305	7376,179	0,175	-0,079	0,192	22

23	16.778	96.762	647.750	7373.550	617.611	719.031	0.111	-0.051	0.137	23
24	12.395	84.345	641.750	7360.800	641.636	719.031	0.054	0.029	0.051	24
25	16.166	79.268	644.125	7357.500	644.107	719.031	0.018	0.001	0.018	25
26	15.204	84.594	644.035	7362.500	644.035	719.031	0.006	0.003	0.007	26
27	22.068	76.755	649.525	7353.565	649.525	719.031	0.003	-0.030	0.025	27
28	33.870	88.239	663.400	7360.750	663.411	719.031	0.133	-0.034	0.133	28
29	61.953	90.242	691.495	7355.030	691.502	719.031	0.133	0.016	0.134	29
30	67.431	80.569	695.100	7346.400	695.133	719.031	-0.033	0.032	0.050	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.080	698.331	719.031	-0.011	0.025	0.030	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.800	640.855	719.031	-0.025	-0.049	0.055	32
33	12.398	39.156	633.500	7316.500	633.510	719.031	0.020	-0.015	0.023	33
34	12.544	30.712	632.530	7310.900	632.534	719.031	-0.006	-0.102	0.102	34
35	28.424	65.578	654.550	7342.700	654.559	719.031	0.011	-0.032	0.074	35
36	52.393	60.911	677.010	7337.100	677.011	719.031	0.031	-0.032	0.044	36
37	45.773	49.482	666.520	7323.000	666.521	719.031	-0.018	0.033	0.033	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.500	683.551	719.031	0.024	-0.011	0.032	38
39	82.819	55.558	700.500	7321.100	700.501	719.031	-0.111	0.131	0.133	39
40	72.249	42.139	693.510	7310.700	693.511	719.031	0.006	-0.031	0.042	40
41	84.112	46.967	705.730	7310.000	705.731	719.031	0.001	0.034	0.034	41
42	69.146	-0.283	682.910	7308.900	682.911	719.031	-0.084	-0.033	0.101	42
43	60.150	2.886	694.110	7279.100	694.111	719.031	-0.095	0.107	0.107	43
44	6.940	-7.149	650.005	7274.880	650.006	719.031	-0.031	0.034	0.034	44
45	6.002	-5.290	621.035	7271.100	621.036	719.031	-0.073	0.033	0.120	45
46	34.260	5.985	649.550	7261.800	649.551	719.031	-0.043	-0.024	0.033	46
47	67.396	-3.339	680.660	7236.000	680.661	719.031	0.033	0.033	0.036	47
48	59.000	-16.481	670.350	7235.100	670.351	719.031	0.033	0.031	0.031	48
49	63.471	-10.290	681.400	7236.100	681.401	719.031	0.033	0.031	0.031	49
50	85.712	-17.350	692.060	7249.100	692.061	719.031	-0.033	0.033	0.033	50
51	82.937	-22.773	692.600	7244.390	692.601	719.031	-0.015	0.103	0.103	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.000	602.001	719.031	0.043	-0.040	0.054	52
53	35.940	-49.683	641.600	7233.500	641.601	719.031	0.081	-0.041	0.051	53
54	26.561	-55.685	643.360	7230.000	643.361	719.031	0.035	-0.030	0.050	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	664.501	719.031	0.121	0.030	0.120	55
56	-0.456	-89.485	597.210	7194.860	597.211	719.031	-0.035	-0.050	0.051	56
57	5.682	-77.513	607.000	7205.150	607.001	719.031	-0.019	-0.031	0.035	57
58	6.482	-86.901	608.340	7195.350	608.341	719.031	-0.167	0.019	0.166	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	645.766	719.031	-0.121	0.016	0.122	59

60	47.603	-37.998	546.910	7186.970	647.000	1566.630	1.000	0.035	0.100	60
61	56.497	-37.858	655.780	7185.235	553.200	5100.300	1.000	0.006	0.010	61
62	56.171	-58.851	655.229	7184.175	553.200	5188.130	1.000	0.030	0.077	62
63	70.024	-72.437	671.580	7191.340	671.580	7191.340	1.000	-0.017	0.002	63
64	77.562	-63.561	680.980	7193.130	671.580	7193.130	1.000	0.064	0.070	64
65	77.640	-73.316	678.950	7193.400	678.950	7193.400	1.000	0.073	0.073	65
66	-74.418	3.238	541.160	7300.020	571.430	1300.320	1.000	-0.032	0.103	66
67	-68.459	1.278	548.680	7297.110	571.430	1300.320	1.000	-0.051	0.053	67
68	-58.040	-1.719	556.480	7292.500	556.480	7292.500	1.000	-0.047	0.147	68
69	-72.861	-22.741	537.700	7274.940	527.520	7274.940	1.000	0.065	0.109	69
70	-54.540	-3.556	559.530	7290.380	559.530	7290.380	1.000	-0.006	0.105	70
71	-62.694	-32.739	546.650	7262.385	546.650	7262.385	1.000	-0.023	0.197	71
72	-20.806	-34.767	589.730	7262.580	589.730	7262.580	1.000	0.058	0.064	72
73	-6.782	-0.304	607.810	7236.005	607.810	7236.005	1.000	-0.004	0.059	73
74	1.917	13.528	614.120	7249.500	614.120	7249.500	1.000	0.134	0.132	74
75	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.830	7238.565	1.000	0.037	0.043	75
76	1.36.321	-49.420	579.910	7239.300	579.910	7239.300	1.000	0.009	0.011	76
77	-77.250	-35.595	523.640	7213.100	523.640	7213.100	1.000	0.035	0.110	77
78	-64.860	-85.230	535.980	7211.330	535.980	7211.330	1.000	0.011	0.000	78
79	-52.913	-76.551	549.230	7217.580	549.230	7217.580	1.000	-0.010	0.074	79
80	-18.775	-72.861	585.650	7214.170	585.649	7214.170	1.000	-0.023	0.001	80
81	-11.341	-33.635	569.290	7202.160	569.290	7202.160	1.000	-0.050	0.062	81

B.2--SOMA CUADRADO RESIDUOS: S=0.071100

GRV= 0.000000

B.2--ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.079902

MX= 0.055002

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO PLANO:
=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO
=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0,500000
2	0,500000
3	0,500000
4	0,500000
5	0,500000
6	0,500000
7	0,500000
8	0,500000
9	0,500000
10	629,000000
11	0,500000
12	0,500000
13	0,500000
14	0,500000
15	0,500000
16	0,500000
17	0,500000
18	0,500000
19	0,500000
20	7278,000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-7,544	95,581	623,430	7377,650
2	-55,824	78,424	572,350	7370,600
3	-15,418	34,561	605,010	7319,840
4	67,431	80,569	695,100	7348,450
5	12,398	39,156	633,560	7318,830
6	69,146	-0,283	682,810	7268,995
7	8,228	-9,290	621,005	7272,200
8	5,682	-77,513	607,200	7205,150
9	70,054	-72,437	671,580	7197,640
10	-58,040	-1,719	556,480	7292,530
11	-6,762	-0,304	607,610	7283,905
12	-64,962	-85,232	535,950	7211,330

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0,996732056
2	0,171324573
3	-0,000022883
4	0,000040960
5	0,000018693
6	-0,000001231
7	-0,000000265
8	-0,000000196
9	-0,000000014
10	614,429398086
11	-0,195417501
12	0,983967615
13	0,000004140
14	-0,000063579
15	-0,000009544
16	-0,000000200
17	-0,000000166
18	0,000000090
19	0,000000037
20	7282,873150787

B-TRANSFORMACAO DE 21 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TACHEM)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	AX	AY	RS	NR
1	-69,175	95,492	561,965	7329,630	562,078	7389,796	-0,113	-0,145	0,133	1
2	-72,658	90,856	557,725	7385,830	557,857	7386,004	-0,132	-0,174	0,219	2
3	-73,796	77,700	554,370	7373,315	554,496	7373,466	-0,126	0,151	0,197	3
4	-54,329	89,492	575,760	7380,940	575,742	7381,017	0,018	-0,077	0,077	4
5	-7,544	95,581	623,430	7377,650	623,414	7377,676	0,016	-0,026	0,030	5
6	-66,505	70,426	560,430	7364,860	560,435	7364,931	-0,005	-0,071	0,071	6
7	-55,824	78,424	572,350	7370,600	572,366	7370,576	-0,016	0,024	0,029	7
8	-61,062	63,969	564,700	7357,550	564,704	7357,556	-0,004	-0,006	0,007	8
9	-57,760	67,710	568,710	7360,550	568,612	7360,542	0,098	0,008	0,099	9
10	-48,594	71,165	578,210	7362,100	578,292	7362,083	-0,082	0,017	0,083	10
11	-24,618	83,426	604,150	7369,245	604,275	7369,257	-0,125	-0,012	0,125	11
12	-4,880	83,946	623,920	7366,040	624,071	7366,086	-0,151	0,046	0,217	12
13	-20,460	66,765	605,450	7352,310	605,550	7352,249	-0,100	0,061	0,117	13
14	-21,466	59,571	603,250	7345,580	603,302	7345,439	-0,052	0,141	0,150	14
15	-19,056	81,103	609,300	7365,900	609,426	7365,909	-0,126	-0,009	0,126	15
16	-35,921	28,510	583,620	7317,840	583,539	7317,917	0,081	-0,077	0,112	16
17	-51,452	7,438	564,600	7300,200	564,518	7300,286	0,082	-0,086	0,119	17
18	-29,667	21,942	588,600	7310,200	588,632	7310,245	-0,032	-0,045	0,055	18
19	-6,511	58,608	618,100	7341,515	618,060	7341,565	0,040	-0,050	0,064	19
20	-14,464	40,553	607,030	7325,530	606,997	7325,494	0,033	0,036	0,049	20
21	-15,418	34,564	605,010	7319,840	605,009	7319,820	0,001	0,020	0,020	21
22	10,290	97,660	641,480	7376,100	641,573	7376,191	-0,093	-0,091	0,130	22

23	16.720	96.762	647.750	7372.580	3.705	1.113	-0.134	-0.072	0.155	23
24	12.895	94.345	641.750	7352.600	3.435	1.113	-0.125	0.011	0.155	24
25	16.160	79.268	644.125	7357.200	3.442	1.113	-0.131	-0.023	0.153	25
26	15.204	84.594	644.045	7362.500	3.641	1.113	-0.113	-0.018	0.174	26
27	22.068	76.755	649.585	7353.555	6.490	1.113	-0.110	-0.043	0.118	27
28	33.870	88.239	663.400	7362.380	6.654	1.113	-0.001	-0.077	0.077	28
29	61.953	90.242	691.495	7358.850	3.914	1.113	0.067	-0.007	0.067	29
30	57.431	80.569	695.100	7348.450	6.954	1.113	-0.013	0.101	0.045	30
31	70.804	79.835	698.320	7347.020	5.954	1.113	0.045	0.029	0.054	31
32	16.790	56.478	640.850	7334.850	5.405	1.113	-0.075	-0.077	0.107	32
33	12.398	59.156	633.560	7318.830	5.335	1.113	0.016	-0.033	0.091	33
34	12.544	30.712	632.230	7310.450	6.222	1.113	0.005	-0.124	0.124	34
35	28.424	68.578	654.580	7344.390	5.544	1.113	-0.014	-0.045	0.047	35
36	52.393	60.911	677.010	7332.205	6.734	1.113	0.047	-0.065	0.080	36
37	45.775	49.482	668.420	7322.430	6.664	1.113	-0.035	0.007	0.034	37
38	57.235	71.322	683.550	7341.395	5.835	1.113	0.021	-0.057	0.061	38
39	82.919	55.558	705.850	7321.200	7.054	1.113	0.121	0.004	0.255	39
40	72.249	42.139	693.310	7310.010	6.934	1.113	0.167	-0.024	0.169	40
41	84.112	46.867	705.730	7312.400	7.034	1.113	0.150	0.096	0.277	41
42	59.146	-0.283	682.810	7268.995	6.534	1.113	0.026	-0.041	0.048	42
43	80.150	2.886	694.120	7270.120	6.940	1.113	0.085	0.147	0.172	43
44	6.840	-7.149	620.025	7274.530	6.200	1.113	0.003	0.030	0.031	44
45	5.228	-9.290	621.005	7272.200	6.210	1.113	-0.034	0.036	0.037	45
46	34.260	5.985	649.550	7281.960	6.954	1.113	0.020	-0.100	0.102	46
47	37.396	-3.339	680.660	7286.370	6.805	1.113	0.102	-0.005	0.109	47
48	59.200	-16.481	670.380	7255.125	6.704	1.113	0.095	0.072	0.124	48
49	59.471	-10.290	681.485	7259.165	6.814	1.113	0.097	0.044	0.132	49
50	33.713	-17.350	696.060	7249.160	6.914	1.113	0.104	0.213	0.242	50
51	31.937	-22.773	692.460	7244.390	6.924	1.113	0.107	0.243	0.266	51
52	-3.782	-51.978	602.000	7232.275	6.014	1.113	0.094	-0.042	0.103	52
53	35.940	-49.883	641.800	7226.565	6.414	1.113	0.068	-0.070	0.101	53
54	38.561	-35.685	643.380	7220.300	6.434	1.113	0.015	-0.089	0.090	54
55	59.944	-55.839	664.500	7216.100	6.644	1.113	0.039	0.061	0.108	55
56	-2.458	-69.485	597.210	7194.860	5.974	1.113	0.039	-0.050	0.064	56
57	5.682	-77.513	607.200	7205.150	6.074	1.113	0.027	-0.043	0.051	57
58	8.482	-86.901	608.340	7195.330	6.084	1.113	-0.123	0.004	0.123	58
59	46.592	-88.790	645.765	7186.060	6.454	1.113	-0.182	0.019	0.182	59

60	47,603	-87,998	646,910	7186,670	647,069	7186,628	-0,159	0,042	0,142	60
61	56,487	-87,652	655,790	7185,265	655,848	7185,221	-0,086	0,044	0,099	61
62	56,171	-88,851	655,230	7184,175	655,368	7184,101	-0,148	0,074	0,136	62
63	70,054	-72,477	671,559	7197,646	671,594	7197,619	-0,014	0,021	0,020	63
64	77,362	-65,522	680,080	7205,130	680,153	7204,952	-0,073	0,200	0,111	64
65	77,840	-73,216	676,920	7195,406	679,029	7195,174	-0,079	0,270	0,141	65
66	-74,418	5,136	541,160	7300,020	541,123	7300,710	-0,023	-0,190	0,193	66
67	-66,459	1,078	548,560	7297,110	543,664	7297,194	0,016	-0,060	0,082	67
68	-58,040	-1,719	556,480	7292,530	556,451	7292,675	0,029	-0,045	0,035	68
69	-73,661	-22,741	537,700	7274,940	537,561	7274,574	0,139	0,006	0,130	69
70	-54,540	-3,556	559,530	7290,080	559,596	7290,013	-0,066	0,007	0,011	70
71	-62,694	-32,739	548,355	7262,655	546,662	7262,680	0,193	-0,025	0,194	71
72	-20,608	-24,767	589,730	7262,560	589,688	7262,471	0,042	0,089	0,090	72
73	-6,762	-0,304	607,510	7283,005	607,637	7283,896	-0,027	0,007	0,020	73
74	1,917	-13,308	614,120	7269,500	614,064	7269,374	0,056	0,121	0,139	74
75	-71,535	-59,070	533,530	7238,565	533,681	7238,559	0,149	0,003	0,148	75
76	-26,381	-49,400	570,910	7239,500	573,838	7239,262	0,072	0,164	0,091	76
77	77,250	-85,995	523,540	7213,100	523,800	7213,013	-0,010	0,037	0,028	77
78	-64,962	-65,032	555,950	7211,330	535,931	7211,317	-0,011	0,011	0,010	78
79	-52,918	-76,551	549,250	7212,180	549,169	7212,564	0,061	0,016	0,063	79
80	-16,775	-72,861	585,650	7214,170	585,574	7214,170	0,076	0,000	0,076	80
81	-11,341	-83,835	589,290	7202,160	589,226	7202,237	0,004	-0,077	0,100	81

S,2--SOMA QUADRADO RESIDUES: SEXO= 0,086097

SEXO= 0,086097

P,2--ERRO MEDIO QUADRATICO: RX= 0,092098

RX= 0,092098

ÁREA 1 = QUADRANTE NW

"GQ1.CDR" (p.66)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

XP(1) XC(1)

- 1 0.500000
- 2 0.500000
- 3 0.500000
- 4 0.500000
- 5 0.500000
- 6 0.500000
- 7 0.500000
- 8 0.500000
- 9 0.500000
- 10 629.000000
- 11 0.500000
- 12 0.500000
- 13 0.500000
- 14 0.500000
- 15 0.500000
- 16 0.500000
- 17 0.500000
- 18 0.500000
- 19 0.500000
- 20 7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	XG	YG
1	-69.175	95.492	561.965	7309.450
2	-72.658	90.856	557.725	7385.830
3	-73.796	77.700	554.370	7373.315
4	-54.329	89.492	575.760	7380.940
5	-7.544	95.581	623.430	7377.650
6	-66.505	70.426	560.430	7364.860
7	-55.824	78.424	572.350	7370.600
8	-61.062	63.969	564.700	7357.550
9	-57.760	67.710	568.710	7360.550
10	-48.594	71.165	578.210	7362.100
11	-24.618	83.426	604.150	7369.245
12	-4.880	83.946	623.920	7366.040
13	-20.460	66.765	605.450	7352.310
14	-21.466	59.571	603.250	7345.580
15	-19.056	81.103	609.300	7365.900
16	-35.921	28.510	583.620	7317.840
17	-51.452	7.432	564.600	7300.200
18	-29.667	21.942	588.600	7310.200
19	-6.511	58.608	618.100	7341.515
20	-14.464	40.553	607.030	7320.530
21	-15.418	34.564	605.010	7319.040

A.3--PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	1.024132304
2	0.214086829
3	0.000703101
4	-0.000837741
5	-0.000097326
6	0.000002125
7	0.000004714
8	-0.000005949
9	-0.000001504
10	614.023731457
11	-0.201408781
12	0.974967375
13	0.000002747
14	0.000246704
15	0.000142759
16	0.000002327
17	-0.000002328
18	0.000000001
19	0.000000632
20	7232.852133154

B-TRANSFORMADO DE 11 PONTOS E ANALISE DE RESULTADOS.

=====

5.1 COMPARACAO ENTRE AS CURVAS DE TRANSFORMACAO E TRANSFORMACAO

PONTO	COORD		COORD		COORD		COORD		COORD		RESIDUO		FONTO	
	NR	X2	Y2	==	A	XT	IR	IR	IR	IR	IR	IR	NR	NR
1	1	-09,175	0,492	591,705	738,800	591,705	738,800	738,800	738,800	738,800	0,042	0,030	1	1
2	2	-21,658	0,456	550,725	738,800	550,725	738,800	738,800	738,800	738,800	0,027	-0,017	2	2
3	3	-23,793	77,700	552,373	738,800	552,373	738,800	738,800	738,800	738,800	0,004	-0,015	3	3
4	4	-54,307	0,421	575,750	738,800	575,750	738,800	738,800	738,800	738,800	0,025	-0,115	4	4
5	5	-7,544	26,554	523,430	738,800	523,430	738,800	738,800	738,800	738,800	0,034	-0,010	5	5
6	6	-6,455	0,420	530,450	738,800	530,450	738,800	738,800	738,800	738,800	0,003	-0,007	6	6
7	7	-55,824	78,424	572,550	738,800	572,550	738,800	738,800	738,800	738,800	0,025	0,021	7	7
8	8	-61,062	0,439	534,700	738,800	534,700	738,800	738,800	738,800	738,800	0,070	0,025	8	8
9	9	-57,750	0,430	538,710	738,800	538,710	738,800	738,800	738,800	738,800	0,078	0,025	9	9
10	10	-53,654	77,435	578,510	738,800	578,510	738,800	738,800	738,800	738,800	0,033	-0,025	10	10
11	11	-24,515	0,424	605,150	738,800	605,150	738,800	738,800	738,800	738,800	0,014	-0,020	11	11
12	12	-4,990	0,426	605,533	738,800	605,533	738,800	738,800	738,800	738,800	0,02	0,065	12	12
13	13	-10,820	0,435	605,157	738,800	605,157	738,800	738,800	738,800	738,800	0,001	0,021	13	13
14	14	-21,466	56,571	605,155	738,800	605,155	738,800	738,800	738,800	738,800	0,043	0,099	14	14
15	15	-19,053	51,405	609,300	738,800	609,300	738,800	738,800	738,800	738,800	0,002	-0,040	15	15
16	16	-35,711	0,440	585,630	738,800	585,630	738,800	738,800	738,800	738,800	0,005	-0,056	16	16
17	17	-51,452	77,438	554,600	738,800	554,600	738,800	738,800	738,800	738,800	0,004	0,017	17	17
18	18	-29,667	51,442	528,900	738,800	528,900	738,800	738,800	738,800	738,800	0,000	-0,023	18	18
19	19	-6,511	53,403	618,400	738,800	618,400	738,800	738,800	738,800	738,800	0,025	-0,145	19	19
20	20	-14,464	0,453	607,030	738,800	607,030	738,800	738,800	738,800	738,800	0,004	0,044	20	20
21	21	-15,418	51,461	605,010	738,800	605,010	738,800	738,800	738,800	738,800	0,020	0,044	21	21

B.2-50M CUMULADO RESIDUO: 50M- 0,001273

50M- 0,001273

B.2-ERRO MEDIO GUDRATICO: 0X- 0,030 13

ÁREA 2 = QUADRANTE NE

"GQ2.CDR" (p.66)

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	0.500000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	629.000000
11	0.500000
12	0.500000
13	0.500000
14	0.500000
15	0.500000
16	0.500000
17	0.500000
18	0.500000
19	0.500000
20	7276.000000

A.2-DEPENDENCIAS OBSERVADASERVD:

NPC	XF	YF	XG	YG
1	10.290	97.680	641.480	7378.100
2	16.778	96.762	647.750	7373.980
3	12.895	84.345	641.750	7362.800
4	16.166	79.263	644.125	7357.200
5	15.204	84.594	644.045	7362.580
6	22.068	76.755	649.535	7353.585
7	33.870	66.239	663.400	7362.380
8	61.953	90.242	691.495	7356.880
9	67.401	60.589	695.100	7340.450
10	70.604	79.830	698.320	7347.060
11	16.790	66.478	640.850	7334.600
12	11.398	39.156	633.560	7318.330
13	12.541	30.712	630.230	7310.450
14	28.421	68.670	654.080	7344.390
15	52.373	60.911	677.010	7332.205
16	45.773	49.402	660.420	7322.430
17	67.235	71.322	686.550	7341.095
18	82.819	55.558	702.000	7321.250
19	72.249	42.109	697.510	7310.010
20	04.110	46.367	604.750	7312.400
21	69.146	67.263	682.610	7268.995
22	80.150	2.886	694.120	7270.120

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	λH(1)
1	0.982744648
2	0.170178781
3	0.000132907
4	-0.000107209
5	0.000351630
6	-0.000001330
7	0.000000912
8	-0.000000611
9	-0.000001016
10	0.14637951376
11	0.170921676
12	1.003348721
13	-0.000304344
14	-0.000135397
15	-0.000179229
16	0.0000002117
17	-0.0000167
18	0.000001303
19	0.000002132
20	7122.017146901

5-TRANSFORMAÇÃO DE 22 PONTOS, E ANÁLISE DOS RESULTADOS.

5.1-COMPARAÇÃO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANILONG TRANSFORMADAS:

PONTO	COORD PLANICORP		COORD TERRENO (UTM)		COORD TRANSFORMADA		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
	XP	YP	E	N	XT	YT	XA	YA	RS	
1	10.250	27.660	641.460	7374.100	641.447	7374.111	0.033	-0.014	0.036	1
2	16.778	56.761	647.750	7373.990	647.739	7371.77	-0.049	0.001	0.049	2
3	12.895	34.345	641.750	7362.200	641.720	7361.711	0.030	0.042	0.047	3
4	16.166	79.268	641.123	7357.100	641.127	7357.211	-0.002	-0.001	0.003	4
5	15.204	84.594	644.040	7361.560	644.067	7361.53	-0.042	0.015	0.045	5
6	22.060	71.755	649.530	7353.515	649.510	7351.611	-0.011	-0.016	0.020	6
7	33.670	30.177	663.400	7362.030	663.371	7362.311	0.029	-0.006	0.030	7
8	61.953	70.242	691.495	7350.290	691.411	7350.870	0.034	0.001	0.034	8
9	67.431	20.569	695.100	7349.450	695.149	7341.413	-0.049	0.007	0.050	9
10	70.804	79.638	691.320	7347.090	690.310	7347.571	0.003	-0.016	0.016	10
11	16.790	56.478	640.850	7334.850	640.819	7331.715	0.001	-0.065	0.065	11
12	12.378	39.156	633.500	7318.830	633.530	7313.77	0.025	0.031	0.037	12
13	12.544	30.712	632.230	7310.490	632.252	7311.480	-0.022	-0.005	0.023	13
14	28.424	68.472	634.500	7344.370	634.516	7344.101	0.052	-0.014	0.054	14
15	62.673	10.911	677.010	7332.205	676.943	7301.107	0.017	-0.002	0.017	15
16	40.773	49.482	668.420	7322.430	668.417	7321.361	-0.057	0.069	0.089	16
17	57.235	71.322	683.150	7341.375	683.169	7341.370	-0.009	-0.003	0.010	17
18	82.017	55.558	700.850	7321.250	700.087	7321.180	-0.039	0.064	0.075	18
19	72.249	42.139	693.310	7310.010	693.296	7310.042	0.014	-0.036	0.038	19
20	84.112	46.667	700.730	7312.400	703.677	7312.453	0.053	-0.053	0.075	20
21	69.146	0.283	682.810	7268.995	682.720	7269.021	0.030	-0.026	0.040	21
22	80.150	0.884	697.120	7270.120	694.113	7270.450	-0.033	0.030	0.040	22

5.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRAQ= 0.024358

SRYQ= 0.011711

5.2-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.034057

MY= 0.032986

ÁREA 3 = QUADRANTE SE

"GQ3.CDR" (p. 66)

3-1 TRANSFORMACAO TRIANGULO III ORDEM DE PLANO:

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARÂMETROS DE TRANSFORMACAO

A.1-PARÂMETROS APROXIMADOS:

NºP	XO(I):
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	1.500000
6	1.500000
7	0.500000
8	1.500000
9	0.500000
10	620.000000
11	0.500000
12	0.500000
13	0.500000
14	0.500000
15	0.500000
16	0.500000
17	0.500000
18	0.500000
19	0.500000
20	7278.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(I):

NºC	XP	YP	XO	YO
1	61.840	-7.147	620.025	7274.530
2	61.228	-9.290	621.005	7272.200
3	34.260	5.985	649.550	7281.960
4	67.396	-3.339	680.660	7266.370
5	59.200	-16.481	670.380	7255.125
6	69.471	-10.290	681.485	7259.165
7	85.712	-17.350	696.060	7249.160
8	82.937	-22.773	692.460	7244.390
9	-3.782	-51.978	602.000	7232.275
10	35.940	-49.883	641.800	7226.565
11	38.561	-55.685	643.380	7220.300
12	59.944	-55.837	664.500	7216.100
13	-2.458	-69.485	597.210	7194.860
14	5.682	-77.513	607.200	7205.150
15	8.462	-86.101	608.340	7195.350
16	46.592	-80.790	645.735	7186.060
17	47.603	-87.998	646.910	7186.670
18	56.487	-87.638	655.780	7185.265
19	56.171	-88.851	655.120	7184.175
20	70.054	-72.437	671.580	7197.640
21	77.362	-63.562	680.080	7205.160
22	77.840	-73.346	678.950	7195.405

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	XA(I)
1	0.989285820
2	0.171835646
3	0.000240408
4	0.000106663
5	-0.000004328
6	-0.000003187
7	0.000000488
8	0.000000116
9	-0.000000546
10	014.497339399
11	-0.193130155
12	0.975830235
13	-0.000140165
14	-0.000351822
15	-0.00008059
16	0.000001296
17	-0.000002341
18	-0.000000733
19	-0.000000142
20	7202.869179170

3-TRANSFERENCIA DE 22 PONTOS E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARAÇÃO ENTRE AS COORD. UTM E AS COORD. PLANICOMP TRANSFERIDAS:

PONTO	COORD. PLANICOMP		COORD. TERRENO (UTM)		COORD. TRANSFERIDAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	6,840	-7,147	620,022	7274,530	620,021	7274,531	0,014	-0,021	0,025	1
2	8,220	-9,290	621,005	7272,200	621,020	7272,181	-0,019	0,019	0,027	2
3	34,260	-5,985	649,550	7281,960	649,536	7281,760	0,014	0,000	0,014	3
4	67,396	-3,339	680,660	7266,370	680,672	7266,360	-0,014	0,000	0,015	4
5	59,200	-16,481	670,380	7255,125	670,382	7255,017	-0,008	0,028	0,029	5
6	69,471	-10,290	681,485	7259,160	681,511	7259,113	-0,026	-0,013	0,029	6
7	85,712	-17,350	696,060	7249,160	696,036	7249,123	0,024	-0,023	0,034	7
8	82,937	-22,773	692,460	7244,390	692,444	7244,575	0,016	0,012	0,020	8
9	-3,782	-51,978	602,000	7232,275	602,015	7232,265	-0,015	0,010	0,018	9
10	35,940	-49,883	641,600	7226,565	641,762	7226,604	0,038	-0,037	0,055	10
11	36,561	-55,685	643,380	7220,300	643,395	7220,335	-0,015	-0,035	0,038	11
12	59,944	-55,839	664,500	7216,100	664,621	7216,042	0,019	0,052	0,065	12
13	-2,458	-89,485	597,210	7194,860	597,179	7194,901	0,031	-0,041	0,051	13
14	5,682	-77,313	607,200	7205,150	607,172	7205,121	0,028	0,027	0,040	14
15	8,482	-86,901	608,340	7190,300	608,357	7190,320	-0,007	0,030	0,054	15
16	46,592	-36,790	643,710	7186,010	643,600	7186,060	-0,035	0,000	0,035	16
17	47,603	-87,998	646,910	7186,670	646,930	7186,640	-0,020	0,027	0,033	17
18	56,487	-87,658	655,780	7185,260	655,734	7185,201	0,036	-0,017	0,058	18
19	56,171	-88,851	655,220	7184,175	655,211	7184,171	0,006	0,004	0,009	19
20	70,054	-72,437	671,580	7197,640	671,555	7197,719	0,022	-0,079	0,082	20
21	77,362	-63,562	680,030	7205,160	680,147	7205,131	-0,067	0,029	0,073	21
22	77,840	-73,346	678,750	7195,405	678,745	7195,353	0,005	0,022	0,022	22

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SXXR= 0,019649

SRYR= 0,020025

B.2-ERRO MEDIO QUADRATICO: RX= 0,030509

RY= 0,030820

3-TRANSFORMACAO POLINOMIO III ORDEM NO PLANO:

=====

A-CALCULO E AJUSTAMENTO DOS PARAMETROS DE TRANSFORMACAO

=====

A.1-PARAMETROS APROXIMADOS:

NPAR	X0(I)
1	0.500000
2	0.500000
3	0.500000
4	0.500000
5	0.500000
6	0.500000
7	0.500000
8	0.500000
9	0.500000
10	629.000000
11	0.500000
12	0.500000
13	0.500000
14	0.500000
15	0.500000
16	0.500000
17	0.500000
18	0.500000
19	0.500000
20	7275.000000

A.2-COORDENADAS OBSERVADAS(KM):

NPC	XP	YP	X0	Y0
1	-74.410	3.238	541.160	7306.020
2	-66.459	1.278	548.480	7297.110
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940
5	-64.540	-3.556	559.530	7290.080
6	-62.674	-32.739	546.853	7262.855
7	-20.608	-24.767	509.730	7262.580
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565
11	-26.381	49.420	579.910	7239.300
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580
15	-15.775	-72.861	585.650	7214.170
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160

A.3-PARAMETROS AJUSTADOS:

NPAR	KA(I)
1	1.003217476
2	0.167445212
3	0.000142175
4	0.000024525
5	0.000085576
6	-0.000000221
7	-0.000000134
8	-0.000000099
9	0.000000967
10	614.431374939
11	-0.192723112
12	0.975600424
13	0.000063772
14	-0.000237982
15	-0.000081016
16	0.000000825
17	-0.000000948
18	-0.000000590
19	-0.000000648
20	77.03072739

B-TRANSFORMACAO DE 16 PONTOS,E ANALISE DOS RESULTADOS:

=====

B.1-COMPARACAO ENTRE AS COORD UTM E AS COORD PLANICOMP TRANSFORMADAS:

COORD PLANICOMP		COORD TERRENO(UTM)		COORD TRANSFORMADAS		RESIDUOS (UTM-TRANSF)			PONTO	
NR	XP	YP	E	N	XT	YT	RX	RY	RS	NR
1	-74.418	3.238	541.160	7300.520	541.169	7300.546	-0.009	-0.026	0.028	1
2	-66.459	1.278	548.680	7297.110	548.655	7297.098	0.025	0.012	0.028	2
3	-58.040	-1.719	556.480	7292.530	556.446	7292.534	0.034	-0.004	0.035	3
4	-73.661	-22.741	537.700	7274.940	537.715	7274.899	-0.015	0.041	0.044	4
5	-54.540	-3.556	559.530	7290.080	559.594	7290.054	-0.064	0.026	0.069	5
6	-62.694	-32.739	546.855	7262.855	546.819	7262.911	0.036	-0.056	0.067	6
7	-20.608	-24.767	589.730	7262.580	589.721	7262.583	0.009	-0.003	0.009	7
8	-6.762	-0.304	607.610	7283.905	607.603	7283.913	0.007	-0.008	0.011	8
9	1.917	-13.328	614.120	7269.500	614.126	7269.493	-0.006	0.007	0.009	9
10	-71.535	-59.070	533.830	7238.565	533.844	7238.561	-0.014	0.004	0.015	10
11	-26.381	-49.420	579.910	7239.300	579.921	7239.307	-0.011	-0.007	0.013	11
12	-77.250	-85.895	523.840	7213.100	523.830	7213.103	0.010	-0.003	0.010	12
13	-64.962	-85.232	535.950	7211.330	535.961	7211.334	-0.011	-0.004	0.011	13
14	-52.918	-76.551	549.230	7217.580	549.225	7217.566	0.005	0.014	0.014	14
15	-16.775	-72.861	585.650	7214.170	585.645	7214.147	0.005	0.023	0.024	15
16	-11.341	-83.835	589.290	7202.160	589.291	7202.176	-0.001	-0.016	0.016	16

B.2-SOMA QUADRADO RESIDUOS: SRXQ= 0.008310

SRYQ= 0.007501

B.2-ERRO MEDIO QUADRATICO: MX= 0.023537

MY= 0.022362